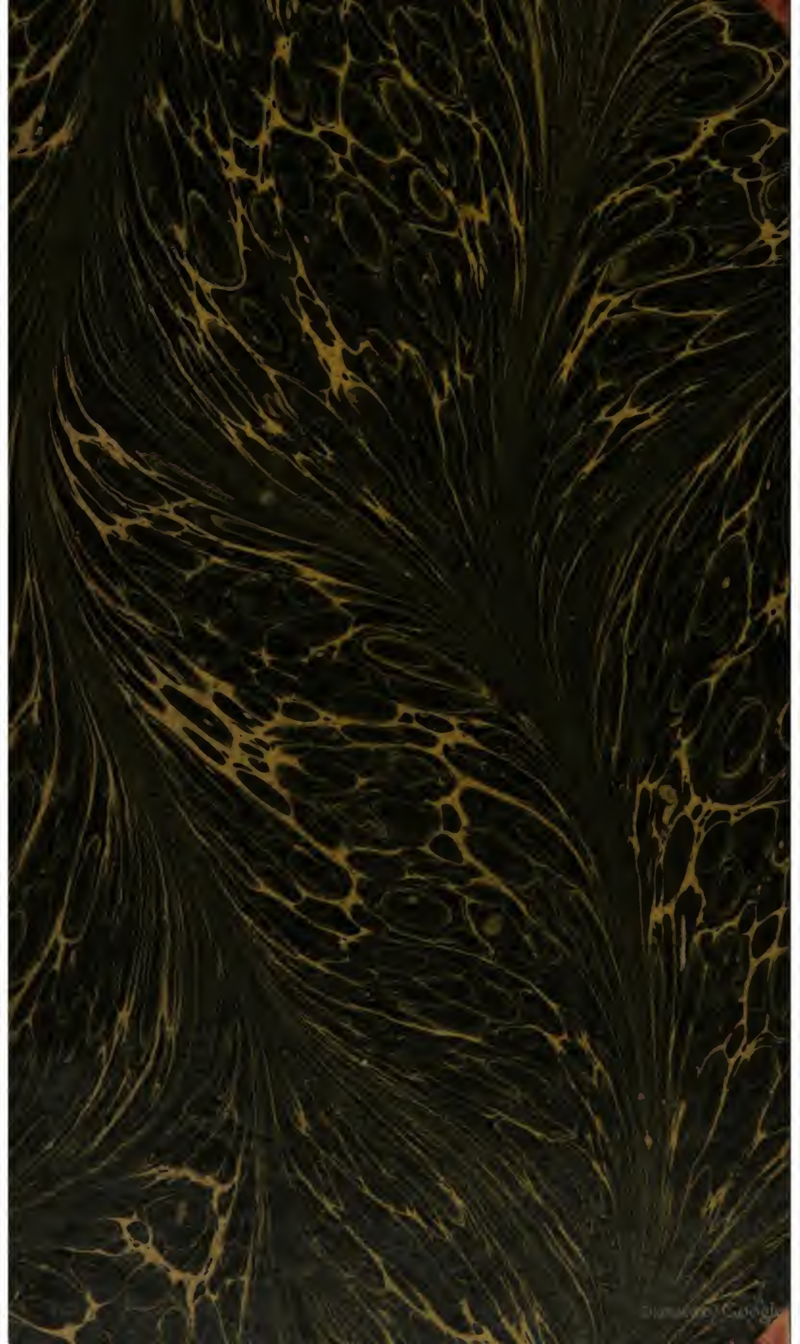




ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK

UND

VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

Herausgeber:

Dr. *A. Baumgartner* und Dr. *J. Ritter v. Holger.*

Fünfter Band.

Mit Kupfertafeln.

Wien, 1837.

Verlag von J. G. Heubner.

Gedruckt
bey den Edlen v. Ghelen'schen Erben.



Vorwort.

Ein Zusammenwirken mehrerer Umstände hat die Herausgabe der Hefte dieser Zeitschrift in der letzteren Zeit auf eine der guten Sache höchst nachtheilige Weise verzögert, und es dem bisherigen Herausgeber derselben zur Pflicht gemacht, diesem Uebelstande für die Gegenwart abzuhelfen und für die Folge zuvor zu kommen. Er verband sich darum mit dem Herrn Med. Doctor Ritter von Holger, um dadurch die Summe der lebendigen Kräfte zu vermehren, und hat die Einleitung getroffen, dass in der Folge kleinere Hefte, aber deren monatlich eins, erscheinen. Der Eintritt des benannten, in der literarischen Welt rühmlich bekannten Herrn Mitredacteurs wird aber nicht blos auf die Beschleunigung der einzelnen Hefte Einfluss nehmen, sondern auch das Gebiet in dem

sich diese Zeitschrift bisher bewegte, erweitern, indem derselbe den pharmaceutischen Theil der Chemie, der wohl bisher nicht ausgeschlossen, aber nur spärlich bedacht wurde, vorzüglich berücksichtigen wird, wozu er sich wohl als Arzt und Chemiker berufen fühlen kann.

Jene Naturforscher, welche der Redaction ihre Arbeiten anvertrauen wollen, dürfen demnach der schnellen Publikation derselben gewiss seyn, und die im Fache der pharmaceutischen Chemie Thätigen können diese Zeitschrift als ein Mittel ansehen, wodurch sie ihre eigenen geistigen Produkte in die Welt senden und mit den Arbeiten Anderer bekannt werden können.

Wien, im März 1837.

A. Baumgartner.

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I. Analyse des Agalmatholiths.

Vom

Med. Dr. *Ritter von Holger.*

In Poggendorffs Annalen 1836 Nr. 5 findet sich eine Analyse des Agalmatholiths, der zufolge dieses Mineral

aus	
Kieselerde	72.4
Thonerde	24.5
Eisenoxyd	2.8
Talkerde	Spur
Wasser	1.3
	101.0

zusammengesetzt ist, und wonach für dasselbe die Formel $\dddot{A}\ 3\dddot{Si}$ berechnet wird. Es sollte also ein blosses Trisilicat der Thonerde seyn.

Nun besitzt aber dieser Körper alle jene äusseren Eigenschaften, wodurch die Mineralogen sonst die talkerdehaltigen Fossilien auszeichneten, demnach ist es nicht wahrscheinlich, dass er in der That keine Talkerde enthalten soll. Da ich selbst ein Stück dieses Minerals besitze, welches seinen äusseren Kennzeichen nach unbezweifelt als ein ächter chinesischer Agalmatholith erkannt werden muss, so wiederholte ich mit einem Theile desselben die Analyse und erhielt folgende Resultate:

Das geschabene und dann noch fein zerriebene Mineral wurde nach *Lychnells* Vorgange mit 3 Theilen kohlens. Kali 3 Viertelstunden lang im Platintiegel der Rothglühhitze ausgesetzt, wobei jedoch weder Schmelzung noch sonst ein Zeichen gegenseitiger Einwirkung eintrat; die gebrannte Masse wurde in verdünnter Salzsäure gelöset, wobei ein bedeutender Rückstand blieb, zur Trockene abgedampft, dann wieder mit concentrirter Salzsäure angefeuchtet und dann mit Wasser übergossen. Das Ungelösete, welches *Lychnell* ohne weitere Untersuchung für reine Kieselerde gelten lässt, wog gewaschen und geglüht für 100 Theile 72.

Aus dem Gelöseten wurde durch kohlensaures Ammoniak Eisenoxyd und Thonerde gefällt, welche ich eben so wie *Lychnell* nach der gewöhnlichen Weise durch Aetz-Kali trennte. Ich erhielt gewaschen und geglüht und auf 100 berechnet, Thonerde 1.5, Eisenoxyd 3.00, welches ich zu Eisenoxydul 2.69 berechnete, weil die grünliche Färbung des Minerals es wahrscheinlicher machte, dass darin Eisenoxydul und nicht Eisenoxyd enthalten sey.

Aus der Lösung, in welcher das kohlensaure Ammoniak den Niederschlag gab, erhielt ich noch durch kleesaures Ammoniak einen Niederschlag von kleesaurem Kalk = gewaschen und geglüht 0.28 Kalk, und dann durch phosphorsaures Natron einen bedeutenden weissen Niederschlag, der gewaschen und geglüht 59.0 phosphorsaure Talkerde gab, aus welcher die Talkerde zu 21.3 berechnet wurde. Ich hatte sonach ein ganz anderes Verhältniss als *Lychnell.* Mein Agalmatholith, welcher vor der Zerlegung geglüht 0.8 hygroscopisches Wasser verlor, bestand aus:

Kieselerde?	72.00
Thonerde	1.50
Eisenoxydul	2.69
Talkerde	21.30
Kalk	0.28
Wasser	0.80
	99.57.

Nun konnte ich aber durchaus nicht glauben, dass die 72.0 reine Kieselerde waren, denn dass durch das blosse Rothglühen mit einer geringen Menge kohlensauren Kalis, ohne dass die Masse in den Feuerfluss kam, ein vollkommenes Aufschliessen der Silicate eingetreten seyn sollte, schien mir nicht wahrscheinlich. Ich behandelte demnach 1 Th. Agalmatholithpulvers mit 20 Th. des aus kohlens. Kali und Natron bestehenden Schmelzpulvers im Platintiegel. Nach 1½ stündiger Weissglühhitze, nachdem die Masse vollständig floss und einige Zeit im Flusse unter öfterem Umrühren erhalten wurde, war nur ein kleiner Theil nämlich 18.6 in kochendem destill. Wasser auflöslich, das Unaufgelösete wurde mit concentrirter Salzsäure digerirt, dann zur Trockene eingedickt, in verdünnter Salzsäure wieder aufgelöset; nun blieb ein unlöslicher Rest, der als reine Kieselerde erkannt werden musste, dieser wog gewaschen und geglüht 49.0.

Unaufgelöset waren also	80.4.
Aufgelöset	19.6.

In der Salzsäure waren gelöset:

Thonerde	1.8
Kalk	1.4
Talk	21.8
Manganoxydul	0.8
Eisenoxydul	4.2
Kieselerde	2.2
	32.2.

Das im Wasser Auflösliche hingegen bestand aus:

Kieselerde	10.0
Thonerde	2.6
Kalk	1.4
Talk	4.6
	18.6.

Somit bestand der Agalmatholith aus:

Kieselerde	61.2
Thonerde	4.4
Kalk	2.8
Talk	26.4
Eisenoxydul	4.2
Manganoxydul	0.8
	99.8.

Bei einer zweiten Analyse wurde 1 Th. Agalmatholithpulvers bloss mit kohlensaurem Kali und zwar mit 10 Th. desselben bei 1½ stündiger Weissglühhitze im Platintiegel aufgeschlossen und dabei vollkommen geschmolzen. Der geschmolzene Rückstand wurde dann sogleich mit Salzsäure auf die gewöhnliche Art behandelt. Es fand sich in der Säure unlösliche geglühte Kieselerde 56.00.

Das in der Säure Gelösete wurde behandelt mit reinem Ammoniak zur Abscheidung des Eisens und der Thonerde; diese beiden wurden durch Aetzkali getrennt und hiebei noch aus der Thonerde 5.00 Kieselerde abgeschieden, dann mit kohlensaurem Ammoniak zur Abscheidung des Manganoxyduls, mit kleesaurem Ammoniak zur Abscheidung des Kalkes, mit phosphorsaurem Natron zur Abscheidung der Talkerde.

Nach dieser zweiten Untersuchung ergaben sich demnach:

		Oxygen-gehalt
Kieselerde	61.00	31.6
Thonerde	5.0	2.3
Kalk	3.0	0.9
Talkerde	25.4	9.7
Manganoxydul	0.9	0.2
Eisenoxydul	4.3	0.9
	99.7.	

Wenn das Steinpulver gelinde geglüht wird, bleibt es weiss und verliert 0.8 — 1.0 an hygroscopischem Wasser; wird es in kleineren Stücken anhaltend geglüht, so wird es grauschwarz und nimmt um 0.3 am Gewichte zu. Da nun die angegebene Menge Manganoxydul und Eisenoxydul, wenn sie sich während des Glühens höher oxydiren, um 0.9 am Gewichte zunehmen, so ergibt sich für den Gewichtsverlust an hygroscopischem Wasser 0.6, woraus so viel erhellet, dass der Wassergehalt in jedem Falle unbedeutend ist und in der Analyse nicht in Rechnung gebracht zu werden verdient.

Hieraus ergibt sich, dass diese Analyse durch die aufgefundene Talkerde und das Manganoxydul, so wie durch die Quantitäten der andern Bestandtheile von der neuesten Analyse von *Lychnell* so wie von den älteren, die am Schlusse folgen, abweiche, und dass die Formel *Lychnells* $\dddot{Al}\ 3\dddot{Si}$ nicht beibehalten werden könne. Da jedoch diese Formeln, so lange wir ihre Nothwendigkeit nicht aus dem höchsten Grundsatze der Naturwissenschaft ableiten, blosse, der leichteren Uebersicht wegen ersonnene Hypothesen sind, so liegt so viel nicht daran, wie man sie construire, jedenfalls ist aber die einfachste die beste; man würde demnach Kieselerde, Talkerde und Thonerde als die wesentlichen Bestandtheile dieses Minerals annehmen, und ihn als ein Silicat mit zwei Basen betrachten müssen. Wird von der Oxygenmenge dieser 3 Körper 31.6, 9.7, 2.3 das der Thonerde als Grundlage ange-

nommen, so bedeutet, da 1 At. Thonerde 3 At. Oxygen hat, 2.3 das Zeichen O^3 und daher $O = 0.76$. Die Zahl 9.7 ist gleich $0.76 \times 12.7 = O^{12}$ und weil die Talkerde nur 1 At. Oxygen enthält, so kommen 12 Atome Talkerde = MgO vor. Die Zahl 31.6 bedeutet 41.5 Oxygen oder O^{42}; aber weil die Kieselerde 3 At. Oxygen enthält, so kommen 14 $\dddot{Si}$ vor. Mithin wäre die Formel $12\,\dddot{Si}\,\dot{Mg} + \dddot{Si}^2\,\dddot{Al}$.

Berechnet man die 3 wesentlichen Bestandtheile allein nach dem gefundenen Gewichte auf 100, so erhält man

Kieselerde	66.9
Talkerde	27.7
Thonerde	5.4
	100.0.

Nun geben aber

$15\,\dddot{Si}$	= 7261.0	= 66 0
$12\,\dot{Mg}$	= 3109.6	= 28.2
$\dddot{Al}\,2$	= 642.2	= 5.8
	11012.8	100.0.

Während nach obiger Formel ein Verhältniss von

$\dddot{Si}$	= 64.1
$\dot{Mg}$	= 29.7
$\dddot{Al}$	= 6.1

heraus käme; mithin dürfte die Formel $12\,\dddot{Si}\,\dot{Mg} + \dddot{Si}^3\,\dddot{Al}$ der Wahrheit am nächsten kommen und es würden 100 Th. des Minerals enthalten:

an wesentlichen Bestandtheilen	Kieselerde	60.3
	Talkerde	25.9
	Thonerde	5.2
		91.4
ausserwesentliche Bestandtheile		8.6

und das Mineral wäre eine Verbindung eines Trisilicats der Thonerde mit zwölfmal so viel des einfachen Silicats der Bittererde.

Der von *Lychnell* analysirte Agalmatholith hatte folgende Kennzeichen: er war hellgraugelb, im

Bruche splittrig, schwach fettglänzend, fett anzufühlen, s. G. 2.73.

Der von mir analysirte chinesische war spargelgrün, im Br. splittrig, fettglänzend, sehr fett anzufühlen, durchscheinend, sehr weich, s. G. 2.74; wiewohl sie sich daher hauptsächlich nur durch die Farbe unterschieden, so ist doch ihre Zusammensetzung so abweichend, dass sie als verschiedene Mineralien angesehen werden müssen, und nicht als blosse Varietäten gelten können.

Bisher bekannte Analysen des Agalmatholithes.

	Der chinesische enthält:		Der ungarische von Nagyag:
	nach Vauquelin	nach Klapproth	nach Klapproth
Kieselerde	56.0	54.5	55.0
Thonerde	29.0	34.0	33.0
Wasser	5.0	4.0	3.0
Kali	7.0	6.2	7.0
Kalk	2.0	0.0	0.0
Eisen	1 0	0.7	0.5.

II. Ergebnisse mehrerer Versuche

über den Einfluss des Luftdruckes auf die secundären Veränderungen der Fundamentalpunkte luftleer gemachter Thermometer mit besonderer Rücksicht auf das Thermo-Barometer ausgeführt

von

Hrn. Dr. *Wilhelm Gintl,*
k. k. Professor der Physik zu Grätz.

Jedermann weiss, dass die beiden Fundamentalpunkte eines luftleer gemachten Thermometers Veränderungen unterliegen, welche ihren Grund in dem äusseren Luftdrucke haben. Diese Veränderungen sind überdies, wie bekannt, zweifacher Art, wovon die einen den Sied-, die andern den Eispunkt betreffen. Erstere äussern sich bei einem jeden Thermometer, es mag oben offen oder luftleer und zugeschlossen seyn, letztere finden dagegen nur bei solchen Thermometern Statt, welche luftleer gemacht und oben zugeschlossen sind. Die den Siedpunkt betreffenden Veränderungen sind unvermeidlich, weil sie von der Temperatur des siedenden Wassers abhängen, welche bei verschiedenem Luftdrucke auch verschieden ist. Da man jedoch das Gesetz kennt, nach welchem sich die Temperatur des siedenden Wassers mit der Grösse des Luftdruckes ändert, so ist man hiedurch in den Stand gesetzt, die Grösse der Veränderungen zu bestimmen, welche die Lage des Siedpunktes an einem Thermometer dadurch erleidet, und nach Massgabe dessen kann man den Ort des Siedpunktes entweder auf jenen beim normalen Luftdrucke reduciren, wie dies bei den gewöhnlichen Thermometern geschieht, oder man macht aus der Aenderung des Siedpunktes einen Schluss auf die Aenderung

und Grösse des Statt habenden Luftdruckes, wie dies bei den Thermo-Barometern der Fall ist.

Von diesen Veränderungen, denen ein jedes Thermometer unterworfen ist, und die man füglich primäre Veränderungen nennen könnte, sind diejenigen verschieden, welche blos an luftleer gemachten Thermometern vorkommen. Sie beziehen sich zunächst auf den Eispunkt, erstrecken sich aber auch zugleich mittelbar auf den Siedpunkt, sind jedoch nicht unvermeidlich, indem sie nur an luftleer gemachten und oben zugeschlossenen Thermometern vorkommen und man könnte sie daher auch secundäre Veränderungen nennen.

Durch Beobachtungen und Versuche von *Bellani*, *Flaugergues*, *Yelin*, *Marcet*, *La Rive* und Ritter von *Bürg* ist es nämlich ausser Zweifel gesetzt worden, dass ein luftleer gemachtes und oben zugeschlossenes Thermometer durch den äusseren Luftdruck eine Aenderung der inneren Capacität erleide, wodurch die Fundamentalpunkte verrückt und die Anzeigen solcher Thermometer unrichtig werden. So hat namentlich *Bellani* zuerst gefunden, dass der möglichst genau bestimmte Eispunkt an einem solchen Instrumente nach etwa einem Jahre dem Siedpunkte näher gerückt ist, und Ritter von *Bürg* hat in der neueren Zeit an den von ihm selbst mit der grössten Sorgfalt verfertigten sehr empfindlichen Thermometern, die Eispunkte, welche vor 10 — 12 Jahren bestimmt worden waren, wieder untersucht und sie ohne Ausnahme um $1/4^0$ — $1/5^0$ R. zu hoch gefunden, bis auf ein Instrument, welches nicht luftleer war, an welchem sich auch der Eispunkt an seinem ursprünglichen Platze befand. (*Baumgartner*'s Ztschr. III. 18.)

Aus diesen Versuchen *Bürg*'s gehet nun klar hervor, dass die Ursache dieser Verrückung des Eispunktes ohne allen Zweifel in dem äussern Luftdrucke zu suchen sey, indem dadurch die Capacität des Quecksilberbehälters ver-

mindert wird. Man stellt sich gewöhnlich vor, dass diesem Drucke anfangs die Elasticität des Glases entgegen wirke, welche sich jedoch mit der Zeit vermindert, so dass die Wirkung des Luftdruckes erst später sichtbar eintritt. Da man aber das Gesetz nicht kennt, nach welchem diese Rückwirkung der Elasticität des Glases mit dem äusseren Luftdrucke in's Gleichgewicht tritt, da ferner dieses Gleichgewicht nicht constant ist, sondern sich mit der Grösse des äusseren Luftdruckes ändert, so ist man daher auch nicht im Stande, die Verrückung, welche der Eispunkt dadurch erleidet, der Grösse nach zu bestimmen und den Stand desselben diesfalls zu corrigiren. Daher räth man auch genaue Thermometer entweder gar nicht luftleer zu machen und zuzuschliessen, oder wenn man es thut, den Eispunkt von Zeit zu Zeit wieder zu bestimmen.

Bei reiflicher Ueberlegung dieses Gegenstandes kamen mir mehrere Fragen in den Sinn, deren Beantwortung ich in mancher Beziehung für eben so interessant als wichtig hielt, und wesshalb ich eine nähere Untersuchung dieser Veränderungen um so eher vorzunehmen beschloss, als mein geschätzter College, H. Professor *Schrötter*, mir bei einer darüber gepflogenen vorläufigen Unterredung nicht nur vollkommen beistimmte, sondern mich auch dabei mit den nöthigen Hilfsinstrumenten zu unterstützen versprach und auch wirklich im Laufe der Untersuchung mit der grössten Bereitwilligkeit unterstützte.

Vor allem schien mir in dieser Hinsicht die Entscheidung der Frage unerlässlich zu seyn: nach Verlauf welcher Zeit die gedachte Verrückung des Eispunktes eintrete. Obzwar ich, durch theoretische Gründe sowohl als auch durch die früher erwähnten Versuche genannter Physiker fest überzeugt, an der Wirklichkeit dieser Verrückung des Eispunktes niemals gezweifelt habe, so konnte ich, aufrichtig gesagt, doch nie recht einsehen,

wie diese Verrückung des Eispunktes als Folge einer sehr lang andauernden Einwirkung des äusseren Luftdruckes später und zwar erst dann sichtbar eintreten sollte, wenn die Elasticität des Glases hinreichend vermindert worden ist. Denn eben in der Elasticität schien mir der Grund für die Möglichkeit einer augenblicklich eintretenden Verrückung zu liegen, und ich konnte mich daher auch nicht des Gedankens entschlagen, dass dieselbe schon in dem Momente eintreten müsse, wo man das Thermometer luftleer macht und oben zuschmilzt.

Ich betrachte die Entscheidung dieser Frage als die Grundlage der ganzen Untersuchung und halte sie desshalb für wichtig, weil sich aus ihr Folgerungen ergeben, die sowohl für die Einrichtung gewöhnlicher Thermometer als auch für die Construction der Thermo-Barometer von grossem Belange sind. Denn tritt die Verrückung des Eispunktes schon in dem Augenblicke ein, wo man das Thermometer luftleer macht und oben zuschmilzt, so wird zwar der nachher bestimmte Eispunkt dadurch höher zu liegen kommen, als wenn das Thermometer oben offen geblieben wäre, aber um eben so viel wird auch bei der darauf folgenden Bestimmung des Siedpunktes, derselbe höher liegend gefunden werden, so dass nur der ganze Fundamentalabstand in die Höhe gerückt, keineswegs aber dadurch die Grösse der einzelnen Grade geändert wird. Dieses setzt jedoch voraus, dass, nachdem die Verrückung der Quecksilbersäule im Momente des Schliessens eingetreten ist, keine weitere, langsam und später erfolgende Verrückung mehr Statt findet. Dass dieses jedoch nicht der Fall sey, gehet aus den Versuchen *Bellani's* und *Bürg's* unzweideutig hervor, wo nach Jahren noch eine merkliche Verrückung des Eispunktes beobachtet wurde. Ich bin aber der festen Meinung, dass diese später bemerkte Verrückung des Eispunktes nicht auf Rechnung des äusseren Luftdruckes

komme, sondern in der Molekularwirkung des Glases begründet sey, wie dies *Egen* zuerst in Erfahrung gebracht hat. Aus einer von ihm angestellten sehr genauen Untersuchung über Thermometer ergab sich nämlich, dass, so oft man das Instrument stark erhitzt, eine Depression des Eispunktes eintritt, welche in Maximo 0°.203 beträgt und von einer Vergrösserung der inneren Capacitat des Quecksilberbehälters herrührt, die aber nach einiger Zeit gänzlich verschwindet, so dass der Eispunkt wieder auf seinen ursprünglichen Platz hinaufrückt. Hievon gedenke ich später noch ausführlicher zu sprechen.

Es ist begreiflich, dass diese Vergrösserung der Capacität des Quecksilberbehälters jederzeit beim Füllen und Luftleermachen des Thermometers, wo man den Behälter bis zur Temperatur des siedenden Quecksilbers erhitzt, Statt finden müsse, worauf, wenn man das Thermometer sodann zuschmilzt, die Quecksilbersäule durch den äusseren Luftdruck so weit in die Höhe rückt, als es die Elasticität des Glases gestattet. Wird nun hierauf der Eispunkt bestimmt, so findet man ihn offenbar um diejenige Grösse zu tief, um welche die Capacität des Quecksilberbehälters bei der vorhergegangenen Erhitzung vergrössert und dadurch die Quecksilbersäule hinabgedrückt wurde, woher es dann auch nothwendigerweise kommen muss, dass der Eispunkt später, wenn sich nämlich durch die Molekularwirkung des Glases die ursprüngliche Capacität des Quecksilberbehälters wieder hergestellt hat, um die durch den Luftdruck bewirkte Verrückungsgrösse in die Höhe steigt.

Um über die eben besprochenen Umstände, unter welchen die Verrückung des Eispunktes Statt findet, in's Reine zu kommen, schritt ich zu folgenden Versuchen. An einem jüngst verfertigten, wohl ausgekochten oben aber noch offenen Thermometer übte ich vorläufig einen

mechanischen Druck von etwa 10 Pfd. auf die Kugel aus, und sah dabei die Quecksilbersäule recht deutlich auf- und niedersteigen, so wie der Druck zu- oder abnahm. Schon ein mässiger Druck mit der Hand bringt dasselbe an einem jeden Thermometer hervor, abgesehen von dem durch die Erwärmung bewirkten Steigen der Quecksilbersäule, zum Zeichen dass ein solcher äusserer Druck in der That ein Hinaufrücken der Quecksilbersäule hervorzubringen vermag. Allein, weit entfernt, mich schon mit diesem Versuche zu begnügen, welcher mir wegen der Einseitigkeit des ausgeübten Druckes unzulänglich und überdies zu Folgerungen daraus gar nicht geeignet schien, betrachtete ich denselben vielmehr nur als Vorversuch und ging zu folgenden genaueren Versuchen über.

Ich verfertigte mir Thermometer mit verschieden geformten Behältern (Kugel, Cylinder, Birn) und von verschiedener Wanddicke, füllte dieselben mit reinem, trockenen Quecksilber, machte sie durch Kochen möglichst luftleer, zog den oberen Theil der Röhre in eine lange, sehr feine Spitze aus, vertrieb endlich auf die gewöhnliche Weise die Luft über dem Quecksilber und schmolz die oberste Spitze zu, wodurch ich Thermometer erhielt, bei welchen die Quecksilbersäule nach dem Umkehren, ohne sich zu trennen, bis in die oberste Spitze herabsank, so dass ich sagen konnte, sie seyen vollkommen luftleer. Seitwärts der Röhre befestigte ich einen in Millimeter getheilten Massstab, an welchem ein in Zehntel getheilter Nonius mit einem Absehen angebracht war. Diese so vorgerichteten Thermometer befestigte ich bei verticaler Stellung in einem Glaskolben, welcher mit aufthauendem Schnee gefüllt war, wartete sodann ab, bis die Quecksilbersäule in den Thermometern stationär wurde und stellte hierauf das Absehen des Nonius auf den obersten Punkt des Quecksilberfadens scharf ein. Dem-

nächst brach ich die oberste Spitze an der Thermometerröhre ab und bemerkte im Augenblicke des Oeffnens, dass die früher stationäre Quecksilbersäule sogleich herabsank. Durch das Einstellen des Nonius auf den nunmehr niedrigeren Stand, ergab sich, dass die Verrückung der Quecksilbersäule bei dem Thermometer mit gewöhnlicher Kugel 1 Millimeter, bei dem mit einem Cylinder versehenen dagegen 1.4 Millimeter, und endlich bei jenem, wo ein aus dickem Glase verfertigtes birnförmiges Gefäss angeblasen war, die Verrückung 0.8 Millimeter betrug.

Aus diesem ist ersichtlich, dass ich mich in Bezug auf den Theil der Verrückung der Quecksilbersäule, welcher vom Luftdrucke herrührt und bei luftleeren Thermometern augenblicklich eintritt, gar nicht getäuscht habe, und es erübrigte mir nur noch, den andern Theil der Verrückung zu constatiren, welcher daher rührt, dass sich der durch die Statt gehabte Erhitzung erweiterte Quecksilberbehälter mittelst der Molekularwirkung des Glases wieder zusammenzieht und in seinen ursprünglichen Zustand zurückkehrt. Um dieses auszumitteln, dienten mir zwei vor etwa fünf Jahren verfertigte, sehr empfindliche, in ihrem Gange äusserst genau übereinstimmende, vollkommen luftleere und oben zugeschlossene Thermometer. Beide haben ein nahe gleiches Caliber und fast gleiche, ziemlich grosse Kugeln, daher auch ihre Grade beinahe gleich und so gross sind, dass jeder in fünf gleiche Theile getheilt, und jedes Fünftel überdies noch so gross ist, dass man Zehntel mit Sicherheit bestimmen und fünf Hundertel noch bequem schätzen kann, was um so leichter geschieht, als die beiden Thermometer nahe neben einander auf einer mattgeschliffenen Glastafel befestigt sind, an welcher sich ihre Skalen transparent aufgetragen befinden. Nachdem ich mich durch längeres Beobachten derselben bei verschiedenen Temperaturen von ihrem äusserst genau übereinstimmenden Gange in den verschie-

densten Theilen ihrer Skala überzeugt hatte, bestimmte ich mit aller Vorsicht neuerdings ihre Eispunkte und fand sie bei beiden nahe um dieselbe Grösse und zwar den einen um 0°.18, den anderen um 0°.2 in die Höhe gerückt, daher begreiflich ihre Anzeigen, wenn auch an sich nicht richtig, dennoch übereinstimmend waren.

Hierauf öffnete ich eines von den beiden Thermometern und zwar jenes, an welchem ich den Eispunkt bei der früheren Bestimmung um 0°.2 höher liegend fand, und bestimmte abermals die Lage seines Eispunktes, wobei es sich zeigte, dass derselbe bei dem nun geöffneten Thermometer wieder auf dieselbe Stelle fiel, wo er bei seiner Bestimmung vor fünf Jahren verzeichnet ward. Hieraus lässt sich nun, wie mir scheint, Folgendes mit Sicherheit schliessen: Als der Künstler vor fünf Jahren das erwähnte Thermometer mit Quecksilber füllte, vergrösserte sich durch die Statt gehabte sehr starke Erhitzung die Capacität der Kugel, man kann mit Gewissheit annehmen, im Maximum, wodurch die Quecksilbersäule nach *Egens* Beobachtungen um 0°.203 hinabgerückt wurde. Als er hierauf das Thermometer luftleer machte und oben zuschmolz, bewirkte der äussere Luftdruck durch die augenblicklich eingetretene Compression der Kugel ein Hinaufrücken der Quecksilbersäule so weit als es die Elasticität des Glases gestattete und der Eispunkt fiel bei der darauf folgenden Bestimmung an die Stelle, wo ihn der Künstler an der Skala bezeichnet hat. Es betrug also die durch den Luftdruck verursachte Hebung der Quecksilbersäule offenbar 0°.203.

Nachdem jedoch die durch die vorhergegangene Erhitzung bewirkte Capacitätserweiterung der Kugel vermöge der Molekularwirkung des Glases vorübergegangen war, und dies geschieh, *Egen's* Beobachtungen zufolge, nach nicht gar langer Zeit, so musste nothwendig bei der Wiederherstellung des früheren Rauminhaltes der Kugel die

Quecksilbersäule wieder um eben so viel in die Höhe rücken, als sie durch die Volumsvergrösserung der Kugel früher hinabgerückt war, d. i. um 0°.203, woher es denn auch kam, dass der Eispunkt nahe um diese Grösse hinaufrückte und sich daher an dem Platze befand, wo ich ihn bei der Bestimmung nach fünf Jahren in der That gefunden habe. Hätte der Künstler, nachdem er seine Thermometer luftleer gemacht hat, nicht gleich die Eispunkte bestimmt, wie dies freilich bis jetzt noch immer geschieht, sondern würde er damit einige Zeit zugewartet haben, bis die am Quecksilberbehälter Statt gefundene Capacitätserweiterung durch Molekularwirkung wieder ausgeglichen worden ist, und hätte er dann erst die Eispunkte bestimmt, so wären sie meinem Erachten nach an den Platz zu stehen gekommen, wo ich sie bei meiner Bestimmung nach fünf Jahren liegend gefunden habe, und die Thermometer hätten nach meiner Meinung während dieses Zeitraumes keine Veränderung ihrer Eispunkte mehr erlitten. Ob aber mit der Folge der Zeit nach diesen fünf Jahren nicht dessungeachtet eine weitere Verrückung eingetreten wäre, dies folgt zwar hieraus noch nicht, lässt sich aber aus dem Umstande entnehmen, dass die von mir gefundene Verrückung der Eispunkte nach fünf Jahren schon nahe so viel beträgt, als die von *Bürg* an seinen Thermometern nach 10—12 Jahren bestimmte betragen hat, und es überdies für die durch den äusseren Luftdruck bewirkte Verrückung nach meiner Ansicht kein mit der Länge der Zeit zu erreichendes Maximum gibt, weil sie sogleich und in dem Masse eintritt, als es die Elasticität des Glases gestattet. Hieraus glaube ich nun mit Recht den Schluss ziehen zu dürfen, dass, sobald die, durch die Statt gefundene Erhitzung verursachte Volumensvergrösserung des Quecksilberbehälters wieder ausgeglichen und das damit verbundene Hinaufrücken der Quecksilbersäule eingetreten ist, an einem luftleer gemachten Ther-

mometer keine weitere Verrückung des Eispunktes zu besorgen, und derselbe daher von dieser Seite als fix zu betrachten wäre.

Eine andere nicht minder wichtige Frage ist es aber, ob die durch den äusseren Luftdruck bewirkte und beim Zuschliessen des Thermometers ihrer ganzen Grösse nach eintretende Verrückung der Quecksilbersäule, sich nicht mit der Aenderung des äusseren Luftdruckes ebenfalls verändere und wenn, wie es aus theoretischen Gründen gar nicht bezweifelt werden kann, dies wirklich der Fall ist, wie viel dies überhaupt beträgt und von welchem Einflusse es sich auf den Gang eines solchen Thermometers zeiget. Die Beantwortung dieser Frage scheint mir in doppelter Beziehung beachtenswerth zu seyn, weil davon nicht nur die Brauchbarkeit unserer gewöhnlichen luftleeren Thermometer, sondern auch die Widerlegung des Einwurfes abhängt, welchen man seit jeher dem Thermo-Barometer gemacht hat, dem zu Folge wegen der, mit der Aenderung des äusseren Luftdruckes verbundenen Aenderung der Capacität des Quecksilberbehälters und der dadurch bewirkten Verrückung der Quecksilbersäule, seine Anzeigen stets unrichtig ausfallen müssten.

Um in dieser Hinsicht in's Klare zu kommen und die Haltbarkeit des gemachten Einwurfes zu ergründen, setzte ich die begonnenen Beobachtungen und Versuche mit den kurz vorher beschriebenen zwei Thermometern in der Art fort, dass ich das eine oben offen liess, während das andere luftleer und zugeschlossen blieb, in der festen Ueberzeugung, dass, wenn die Aenderungen im Luftdrucke, auf den Stand der Quecksilbersäule in dem luftleeren und oben zugeschlossenen Thermometer von einem merklichen Einflusse sind, sich dies in dem Gange beider Thermometer dadurch kund geben würde, dass die Differenz zwischen ihren gleichzeitigen Anzeigen, die sich durch das Oeffnen des einen auf $0^0.2$ belief, nicht

constant bleiben könne, sondern bei verschiedenem Luftdrucke auch verschieden ausfallen müsse.

Ich theile die hierauf bezüglichen, längere Zeit hindurch angestellten Beobachtungen in zwei Reihen, wovon ich die eine Reihe bei den gewöhnlich vorkommenden Veränderungen im äusseren Luftdrucke vornahm und die ich für den gewöhnlichen Gebrauch luftleer gemachter Thermometer ausreichend hielt; während ich die zweite Reihe von Beobachtungen unter dem Recipienten einer wohl adjustirten, mir zu diesem Zwecke vom H. Prof. *Schrötter* gefälligst anvertrauten Luftpumpe anstellte und wodurch ich Beobachtungsresultate erlangte, die mir zu Folgerungen über die Anwendbarkeit des Thermo-Barometers von dieser Seite vollkommen geeignet scheinen.

Die erste Reihe von Beobachtungen folgt in der nachstehenden Tabelle, deren Bedeutung sich aus den Ueberschriften der einzelnen Columnen von selbst ergibt, und wobei ich nur noch wiederhole, dass die Thermometer, als sie beide luftleer und noch zugeschlossen waren, einen überraschend harmonirenden Gang in den verschiedensten Theilen der Skala zeigten.

Thermometer Réaumur		Differenz	Auf Null Grad Celsius reducirter Barometerstand im Wr. Masse, bei welchem nebenstehende Thermometerstände beobachtet wurden.
luftleer und geschlossen	oben offen		
— 7°.55	— 7°.32	0°.23	28''.321
— 5 .50	— 5 .25	0 .25	.323
+ 3 .55	+ 3 .35	0 .20	.392
6 .05	5 .80	0 .25	27''.719
5 .40	5 .20	0 .20	28''.078
11 .20	11 .10	0 .20	27''.526
11 .80	11 .60	0 .20	.360
12 .05	11 .85	0 .20	.869
13 .80	13 .60	0 .20	.303
14 .20	14 .00	0 .20	.303
14 .20	14 .00	0 .20	.543
15 .65	15 .45	0 .20	.780
15 .10	14 .90	0 .20	28''.327
16 .20	16 .00	0 .20	} 27''.586
16 .80	16 .60	0 .20	
16 .70	16 .50	0 .20	
17 .80	17 .60	0 .20	27''.828
19 .18	18 .98	0 .20	.945

Aus den in dieser Tabelle angeführten Beobachtungsresultaten gehet deutlich hervor, dass für die gewöhnlich vorkommenden Aenderungen des Luftdruckes, selbst wenn sie sich auf mehr als einen Zoll belaufen, die davon herrührenden Veränderungen in dem Stande der Quecksilbersäule des luftleer gemachten Thermometers kaum in den Hunderteln eines Grades merklich werden. Ich sage desshalb kaum merklich werden, weil es leicht seyn könnte, dass die bei den drei in der Tafel angeführten Fällen in den Hunderteln merklich werdende Differenz, von Beobachtungsfehlern herstamme, weil diese Hundertel nur durch Schätzung gefunden wurden. Jedenfalls glaube ich aber aus der Mehrzahl der Beobachtungen den Schluss ziehen zu können, dass für den gewöhn-

lichen Gebrauch solcher Thermometer, ihre Anzeigen von dieser Seite keinen erheblichen Unrichtigkeiten unterliegen.

Die zweite Reihe der unter dem Recipienten der Luftpumpe angestellten Beobachtungen enthält die folgende Tabelle, zu deren Erklärung ebenfalls die Ueberschriften der einzelnen Columnen hinreichend seyn werden, und es bleibt nur zu bemerken, dass die angewendete Luftpumpe doppelstieflig und wie gewöhnlich mit einem abgekürzten Barometer versehen war, welcher als Barometerprobe diente. Bevor also die Verdünnung der Luft so weit gediehen war, dass die Quecksilbersäule in der Barometerprobe herabsank, und gemessen werden konnte, musste ich mich damit begnügen, die Anzahl der gemachten Kolbenzüge zu bestimmen, welche man auch in der Tabelle bei den entsprechenden Beobachtungsdaten statt der den Druck messenden Quecksilbersäule angegeben findet. Ueberdies sind die Resultate in derselben zu verschiedenen Zeiten und daher auch bei verschiedenen Temperaturen des Arbeitslocales erhalten worden.

Thermometer Réaumur		Differenz	Auf Null Grad Celsius reducirter Barometerstand im Wr. Masse, bei welchem nebenstehende Thermometerstände beobachtet wurden.
luftleeres	oben offenes		
+ 18°.20	+ 18°.00	0°.20	27''.197
17 .20	16 .97	0 .23	nach 4 Kolbenzügen
17 .00	16 .80	0 .20	» 12 » »
17 .00	16 .80	0 .20	8''.5
16 .93	16 .78	0 .15	6''.874
17 .03	16 .90	0 .13	6''.874
17 .00	16 .90	0 .10	5''.250
17 .05	16 .95	0 .10	2''.791
17 .10	17 .00	0 .10	2''.791
17 .30	17 .20	0 .10	1''.330
17 .50	17 .40	0 .10	1''.330
19 .80	19 .58	0 .22	27''.347
19 .35	19 .19	0 .16	6''.833
19 .20	19 .05	0 .15	5''.916
19 .25	19 .10	0 .15	3''.541
19 .20	19 .08	0 .12	1''.624
19 .20	19 .10	0 .10	1''.207
19 .80	19 .60	0 .20	27''.369

Aus der in dieser Tabelle enthaltenen Beobachtungsreihe ergibt sich nun, dass, wie zu erwarten war, bei sehr stark vermindertem Luftdrucke allerdings Aenderungen in dem Stande der Quecksilbersäule eines luftleer gemachten Thermometers eintreten, dass sie aber nur in den Hunderteln eines Grades merklich werden, wenn der Luftdruck etwa auf den dritten Theil seiner ursprünglichen Grösse herabgesetzt wird, und dass sie dann erst, wenn der Luftdruck auf 1 bis 2 Zoll herabsinkt, im Maximum 0°.1 betragen. Hiebei kann ich nicht umhin zu bemerken, dass sie vielleicht an sich noch viel geringer sind, weil es immerhin leicht seyn könnte, dass bei stark vorgeschrittener Verdünnung der Luft im Recipienten, eine kleine Hebung der Quecksilbersäule an dem

offenen Thermometer, durch ein in der Kugel verborgenes Luftbläschen verursacht worden wäre, wiewohl ich aufrichtig gestehen muss, dass ich bei sorgfältiger Beobachtung der Kugel an der Aussenseite derselben nicht die mindeste Spur von einem Luftbläschen wahrgenommen habe. Allein angenommen, dass die aus dieser Reihe sich ergebende Veränderung der Quecksilbersäule im Maximum $0^0.1$ wirklich betrage, so ist dies eine Grösse, welche sich erst in den Tausendteln eines Grades von Einflusse zeigt, wenn man sie verhältnissmässig auf jenen Luftdruck repartirt, welcher auf den Gipfeln der höchsten uns bekannten Gebirge herrscht, und welchem das Thermo-Barometer bei seiner Anwendung ausgesetzt werden dürfte, so dass auch von dieser Seite bei seinen Anzeigen keine erhebliche Unrichtigkeit zu befürchten ist.

Bevor ich die über diesen Gegenstand angestellten Beobachtungen und Versuche beendigte, und aus ihren Ergebnissen die gehörigen Folgerungen machte, konnte ich der Neugierde nicht widerstehen, mich zu überzeugen, ob denn auch das andere der zwei Thermometer, welches bei den damit angestellten Versuchen luftleer und geschlossen blieb, sich eben so verhalte, wie es mit dem ersteren der Fall war als es geöffnet wurde. Ich beschloss daher unverzüglich dasselbe zu öffnen und nachdem es geschehen war, überzeugte ich mich zu meinem nicht geringen Vergnügen, dass auch bei diesem Thermometer der nachher bestimmte Eispunkt, an den Platz wieder zurück gerückt war, wo er vor fünf Jahren an der Skala verzeichnet worden ist, und beide Thermometer stimmten hierauf im offenen Zustande wieder so genau in ihrem Gange überein, wie dies ursprünglich der Fall war, nur mit dem Unterschiede, dass ihre gegenwärtigen Anzeigen richtig sind, während sie früher nahe um $0^0.0025$ unrichtig ausfielen.

Fassen wir nun alle bisher angeführten Ergebnisse der hierüber angestellten Beobachtungen und Versuche gehörig zusammen, so lassen sich daraus nachstehende Folgerungen, wie es mir scheint mit ziemlicher Verlässlichkeit ableiten.

1) Die an dem Eispunkte eines luftleer gemachten Thermometers beobachtete Verrückung ist aus zwei Theilen zusammengesetzt. Der eine Theil kommt auf Rechnung des äusseren Luftdruckes und der dadurch bewirkten Capacitätsverminderung des Quecksilberbehälters. Er tritt seiner ganzen Grösse nach augenblicklich ein, so wie man das luftleer gemachte Instrument oben zuschmilzt, und ist bleibend. Der andere Theil rührt von der beim Füllen des Thermometers Statt gehabten Erhitzung und der damit verbundenen Capacitätsveränderung des Quecksilberbehälters her. Er hat eine doppelte, jedoch vorübergehende Wirkung, wovon die eine in einer Depression, die andere in einer Hebung der Quecksilbersäule besteht. Beide Wirkungen gleichen sich nach *Egen* in kurzer Zeit aus.

2) Wird an einem luftleer gemachten oben zugeschmolzenen Thermometer die Zeit abgewartet, wo die vorübergehende Verrückung der Quecksilbersäule durch die Molekularwirkung des Glases ausgeglichen und die constante Verrückung, welche vom äusseren Luftdrucke herrührt, allein zurück geblieben ist, und dann erst der Eispunkt bestimmt, so erhält man ein Instrument, an welchem dieser Fundamentalpunkt keinen weiteren Veränderungen unterliegt, neuerliche sehr starke Erhitzungen des Thermometers etwa ausgenommen.

3) Die von den gewöhnlichen Veränderungen des äusseren Luftdruckes abhängigen Veränderungen im Stande der Quecksilbersäule eines luftleer gemachten Thermometers sind kaum in den Hunderteln eines Grades merklich, selbst wenn die Veränderungen im Luft-

drucke etwas mehr als einen Zoll betragen. Es sind daher die Anzeigen solcher Thermometer von dieser Seite keinen erheblichen Unrichtigkeiten unterworfen.

4) Sind die mit bedeutenden Veränderungen des Luftdruckes verbundenen Capacitätsänderungen des Quecksilberbehälters und die dadurch bewirkten Veränderungen im Stande der Quecksilbersäule eines solchen Thermometers allerdings und zwar schon in den Hunderteln eines Grades merklich, sobald der Luftdruck auf etwa den dritten Theil seiner ursprünglichen Grösse herabgesetzt wird, und wenn der Luftdruck auf 1 bis 2 Zoll herabsinkt, betragen sie sogar im Maximum ein Zehntel eines Grades. Wird jedoch diese Grösse verhältnissmässig auf jenen Luftdruck repartirt, wie er auf den Gipfeln der höchsten uns bekannten Gebirge herrscht, und dieses bei der Anwendung des Thermo-Barometers in Anschlag gebracht, so ergibt es sich, dass seine Anzeigen selbst auf den höchsten unserer Berge erst in den Tausendteln eines Grades unrichtig ausfallen werden.

Schliesslich kann ich nicht umhin, noch eines Umstandes zu erwähnen, welcher in Bezug auf das Thermo-Barometer an diesem Platze näher erörtert zu werden verdient, weil er mit dem kurz vorher besprochenen Gegenstande im innigsten Zusammenhange steht, und obzwar meines Wissens dem Thermo-Barometer in dieser Beziehung noch kein Vorwurf auf wissenschaftlichem Wege bekannt gegeben wurde, so will ich doch diese Gelegenheit benützen, einem solchen für die Zukunft vorzubeugen.

Der in Rede stehende Umstand betrifft die grosse Veränderlichkeit, welcher der Eispunkt unterworfen ist, und die jedesmal eintritt, so oft das Thermometer einem starken Temperaturwechsel ausgesetzt wird; worauf *Egen* in seinen Untersuchungen über das Thermometer (Pogg. Annal. Bd. XI, pag. 353—365) zuerst aufmerksam ge-

macht hat. Aus seinen hierüber angestellten musterhaften Versuchen ergaben sich folgende Resultate: Bei jeder Erwärmung des Thermometers bis zum Siedpunkte wird der Eispunkt bedeutend erniedriget, das Maximum beträgt 0°.203, das Minimum 0°.007, die ganze Verrückung beläuft sich auf 0°.315.

Viel niedriger dürfte jedoch der Eispunkt auch durch oftmaliges, schnell hintereinander folgendes Erwärmen nicht zu bringen seyn. Diese Erniedrigungen scheinen keiner Regelmässigkeit zu unterliegen, doch ist es bemerkbar, dass sie stärker waren, wenn der Eispunkt noch nicht sehr herabgerückt war und dass sie mit seiner Tiefe abnahmen. Oftmaliges schnell hintereinander folgendes Erwärmen wirkte allerdings stärker als einmaliges, aber doch nicht im Verhältnisse der Zahl der Erwärmungen. Ein längeres oder kürzeres Erwärmen schien keinen Unterschied zu machen. Ob das Thermometer langsam oder schnell erwärmt wird, scheint ebenfalls von keinem Einflusse zu seyn. Aber langsames Erkalten ändert den Eispunkt nur sehr wenig. Eine Verdampfung des Quecksilbers und Condensation der Dämpfe an den Wänden der Röhre fand nicht Statt. Nach jeder Erniedrigung des Eispunktes geht dieser von selbst wieder in die Höhe. Die Erhöhungen waren zwar unregelmässig, doch waren sie kurz nach der Depression stärker als später, auch schienen sie um so stärker zu seyn, je tiefer der Eispunkt herabgegangen war. Das Maximum der Erhöhung für einen Tag betrug 0°.042.

Diese Versuche wurden mit verschiedenen Thermometern zu verschiedenen Zeiten mit nahe gleichem Erfolge angestellt, es war alles eins ob die Thermometer luftleer und geschlossen oder ob sie oben offen waren; wenigstens lehrten die Beobachtungen, dass sich die Veränderlichkeit des Eispunktes durchaus nicht vermindert hat, nachdem in die Röhren Luft getreten war. Eine

langsame Abkühlung verhütete auch hier eine grössere Veränderung des Eispunktes. Uebrigens bestätigten sie das, was schon früher im Allgemeinen über die Veränderlichkeit des Eispunktes gesagt wurde.

Ich muss aufrichtig gestehen, dass sich mir beim aufmerksamen Durchgehen dieses Theiles der *Egen*'schen Abhandlung im ersten Augenblicke der Gedanke unwillkürlich aufdrängte, dass das Thermo-Barometer, in dessen Bestimmung es liegt, solchen Temperaturänderungen bei seinem Gebrauche fortwährend ausgesetzt zu werden, bei seiner sonstigen Construction, nothwendiger Weise den dadurch bewirkten unregelmässigen Veränderungen des Eispunktes und den daher rührenden Fehlern in seinen Anzeigen unterliegen müsse, und folglich von dieser Seite gegen seine Brauchbarkeit Zweifel erhoben werden müssten. Denn offenbar müssen diese unregelmässigen Veränderungen des Eispunktes eben so unregelmässige Veränderungen des Siedpunktes zur Folge haben, und daher seine Angaben jeden Falls unrichtig ausfallen. Ein Gedanke, welcher mich, offen gesagt, längere Zeit hindurch beunruhigte und dazu veranlasste, über diesen Gegenstand reiflich nachzudenken, um über das p r o e t c o n t r a zu entscheiden. Eine gehörige Ueberlegung der Sache, verbunden mit einer sorgfältigen Erwägung aller darauf Einfluss habenden Umstände, gab mir den Schlüssel zur Lösung der hierüber erhobenen Zweifel an die Hand.

So viel ist gewiss, dass diese Veränderungen von der durch die Erwärmung und nachfolgende Abkühlung verursachten unregelmässigen Störung der stereometrischen Verhältnisse des Quecksilberbehälters herrühren, und ich stimme der Ansicht von *Egen* vollkommen bei, welche sich dahin ausspricht, dass bei starken Erwärmungen und Abkühlungen die Sprödigkeit des Glases am Quecksilberbehälter und zugleich sein Volumen verändert wird. Diese Veränderungen sind in der Regel um so bedeuten-

der, je grösser die Temperatursveränderungen waren und je plötzlicher sie eintraten. Bei dickerem Glase scheinen die Veränderungen beträchtlicher zu seyn als bei dünnerem. Ueberhaupt scheint die Sprödigkeit eines Körpers zum Theil in der ungewöhnlichen Spannung seiner kleinsten Theilchen ihren Grund zu haben; darum erhöht plötzliches Abkühlen die Sprödigkeit mancher Körper, weil durch die ungleiche Erkaltung, die in den verschiedenen Schichten Statt finden muss, die Theilchen in Spannung kommen. Bei dicken Körpern muss bis zu einem gewissen Punkte unter übrigens gleichen Umständen die Sprödigkeit und die damit zusammenhängende Volumensveränderung bei Abkühlungen, stärker seyn als bei dünneren. Der Gang des Abkühlens hängt von mancherlei Umständen ab, auch wird er nicht immer gleiche Wirkungen auf die abkühlende Masse äussern, weil diese nicht immer in demselben Zustande ist; darum die grossen Differenzen bei den Verrückungen unter scheinbar gleichen Umständen. Dass durch Erwärmung und Abkühlung das Quecksilber Veränderungen erleiden sollte, ist nicht wahrscheinlich. Das Quecksilber enthält allerdings noch Luft, es ist aber sehr zu zweifeln, dass solche Abänderungen in der Verbindung von Luft und Quecksilber vor sich gehen, wodurch das Volumen vermindert wird, und sollten bei Temperaturswechseln solche Veränderungen Statt finden, so würden diese regelmässiger seyn müssen, als dies wirklich der Fall ist, weil sie sich auf eine Flüssigkeit beziehen. Auf die freiwillige Erhöhung des Eispunktes, nachdem er kurz vorher durch Erwärmung herabgerückt worden ist, scheint der Luftdruck wenig Einfluss zu haben, denn diese Erhöhung wurde auch an Thermometern beobachtet, wo der äussere Luftdruck durch den inneren aufgehoben worden war. Diese Erhöhung scheint auf dem Zurückgehen der gespannten Glastheilchen in ihre natürliche Lage zu beruhen.

Es ist nicht zu läugnen, dass alles bisher Angeführte nur mit geringer Ausnahme auf das Thermo-Barometer, sowohl wegen seiner Einrichtung, als auch wegen dem bei seinem Gebrauche Statt findenden Temperaturswechsel angewendet werden kann. Allein wenn man bedenkt, dass die daher rührenden Veränderungen nur dann Unrichtigkeiten in den Anzeigen eines solchen Thermometers zur Folge haben, wenn man sie bei der Bestimmung der Lage des Siedpunktes, und der sich darnach richtenden Grösse der einzelnen Grade unberücksichtigt lässt, dieses aber bei der gehörigen Adjustirung eines Thermo-Barometers niemals geschieht, so wird man sich in dieser Beziehung wegen der Brauchbarkeit des Thermo-Barometers vollkommen beruhigt finden. Um hierin nicht weitläufig zu seyn, mache ich bloss auf die im zweiten Abschnitte meiner Abhandlung: Das Höhenmessen mit dem Thermometer. Wien 1835, s. 19—22 angegebene praktische Methode aufmerksam, wie man die Länge der einzelnen Grade und den Stand des, dem normalen Luftdrucke entsprechenden Siedpunktes an einem Thermo-Barometer bestimmt. Wer diese Methode so oft und mit so vielen verschiedenen Thermo-Barometern bei der Bestimmung ihrer Gradlängen und ihres normalen Siedpunktes ausgeführt hat, wie dies bei Hrn. *Ign. Ritter von Mitis* und mir der Fall war, wird sich gewiss überzeugt haben, wie hinderlich die von *Egen* angeführten Veränderungen bei dieser Bestimmung sind, wo man das Thermo-Barometer stets der Temperatur des aus dem siedenden Wasser entstehenden Dunstes aussetzen muss; jeder wird sich dabei überzeugt haben, dass man besonders Anfangs bedeutende Varianten für die Gradlänge und den normalen Siedpunkt erhält, die sich erst bei hinreichend lange fortgesetzten Versuchen vermindern und endlich nur in den Tausendteln eines Grades merklich werden; dass es ferner stets unerlässlich ist, bei dieser

Adjustirung eines Thermo-Barometers eine sehr grosse Reihe von Beobachtungen anzustellen, aus diesen die am meisten harmonirenden Data herauszuheben, deren Mittel erst als die wahre Länge der Grade und als der wahre Stand des normalen Siedpunktes zu betrachten ist. Hieraus gehet nun freilich hervor, was schon *Egen* in Bezug auf die Anfertigung genauer Thermometer überhaupt sehr treffend bemerkt hat, dass man die vollkommene Adjustirung eines Thermo-Barometers nicht den Händen des Mechanikers anvertrauen könne, und dass das Einzige, was man von dem Künstler in dieser Beziehung verlangen kann und darf, eine möglichst genau calibrirte Röhre, die Füllung mit reinem, trockenem und möglichst luftfreiem Quecksilber und endlich eine gut getheilte Skala ist. Alles Uebrige bleibt der Umsicht und Ausführung des Physikers überlassen, wobei ja nicht zu vergessen ist, dass, wenn man auch das Thermo-Barometer vor längerer Zeit mit der möglichsten Genauigkeit adjustirt und die Gradlänge sowohl als auch den Stand des normalen Siedpunktes zur Befriedigung übereinstimmend gefunden hat, es dennoch unerlässlich bleibt, dasselbe vor jeder damit zu bewerkstelligenden Höhenmessung, durch einige controllirende Versuche zu prüfen; eine Arbeit, die keineswegs beschwerlich genannt zu werden verdient, und welche, wenn man das Thermo-Barometer von dieser Seite mit dem gewöhnlichen Barometer vergleicht, ihr Analogon in dem mühsamen Wiederauskochen des letzteren findet. welches man ebenfalls vor einer jeden genauen Höhenmessung damit vorzunehmen hat.

III. Aërostatische Formeln

für

Gasvolumina in undurchsichtigen Cylindern.

Von

Herrn Prof. *Zenneck* in Tübingen.

Im aërostatischen Theil der physikalischen Lehrbücher wird zwar für den Fall, dass, wenn bei 2 communicirenden Cylindern die Sperrflüssigkeit eines Gases im geschlossenen Cylinder höher oder niedriger steht, als im offenen, die Correctionsregel für das wahre Volumen des eingeschlossenen Gases angegeben, indem sich dieses zu den uncorrigirten Gasvolumen verhalte, wie der Unterschied (oder die Summe) des normalen Luftdruckes (auf die offene Flüssigkeitssäule) und der Niveausdifferenz bei den Säulen zu dem normalen Luftdrucke, und auch angeführt, dass, wenn beide Cylinder von Glas und daher durchsichtig sind, und wenn zugleich der Cylinder mit dem eingeschlossenen Gas in der Flüssigkeit des damit communicirenden Cylinders nach Belieben niederer oder höher gestellt werden könne, die Correction des Gasvolumens, ohne Berechnung nach jener Regel, auf rein mechanische Weise (durch blosses tieferes Einsenken oder Heraufheben des geschlossenen Cylinders) sich ausführen lasse.

Nun kömmt aber bei pneumatischen Einrichtungen zu Gasentwickelungen und Gasmessungen nicht selten der Fall vor, dass von den beiden communicirenden Cylindern gerade derjenige, in welchem das zu messende Gas ein-

geschlossen ist (der eigentliche Gasbehälter), undurchsichtig ist und dass daher die Correction des eingeschlossenen Gasvolumens weder mechanisch, noch nach jener aërostatischen Regel unmittelbar vorgenommen werden kann, weil sich alsdann die Niveausdifferenz in den beiden Cylindern nicht sehen lässt. Für diesen Fall geben die physikalischen Lehrbücher keine Auskunft, und es dürfte also nicht überflüssig seyn, die Belehrung darüber durch nachfolgende Regeln oder Formeln zu ergänzen. Da sich aber eben diese Formeln zunächst auf die Formeln gründen, nach denen sich die im undurchsichtigen Cylinder eingeschlossene Gasmenge aus dem Wasserstand im durchsichtigen offenen Cylinder beurtheilen lässt, und diese letzten Formeln von der Bestimmung des relativen Kubikinhalts bei den Cylindern bei gleicher Höhe abhängen; so hat die Entwickelung jener ersten Formeln von der Aufgabe auszugehen, wie dieser relative Kubikinhalt zu praktischen Zwecken bestimmt werden kann, und da durch die anzugebenden Formeln gewisse Aufgaben gelöst werden sollen, so will ich sie unter der Form von Aufgaben nacheinander folgen lassen.

Ist man mit 2 solchen gläsernen und beiderseits graduirten (nach Kubikinhalt und Länge) Cylindern versehen, wovon der eine einen Hahn hat und der andere nach gewissem Verhältniss länger ist, so lassen sich alle folgenden Aufgaben (wenn die Cylinder genau graduirt sind) daran demonstriren.

Es seyen demnach (Fig. 1.) 2 Cylinder gegeben, wovon der eine von Metall (oder irgend einem undurchsichtigen Körper) sey, oben durch einen Hahn verschliessbar, zur Aufnahme irgend eines Gases bestimmt und mit dem andern graduirten Cylinder von Glas durch ein Verbindungsrohr so communicirend, dass, wenn der undurchsichtige Cylinder mit einer Flüssigkeit (Wasser, Oehl oder Quecksilber) gefüllt ist, und in ihn durch den Hahn

ein Gas eingeleitet wird, die von ihm verdrängte Flüssigkeit in dem Glascylinder aufsteigt und die aufgenommene Gasmenge an den Graden dieses Cylinders messbar ist; auch seyen diese beiden Cylinder von gleichem oder ungleichem Durchmesser und nach unten gleich oder verschieden lang, aber so beschaffen, dass ihr (bei jedem gleichförmiger) Durchmesser genau gemessen werden kann, dass sie sich mit einer Flüssigkeit für sich anfüllen lassen und dass die Grade des Glascylinders bis zu derselben Höhe gehen, wo der innere Raum des damit verbundenen undurchsichtigen Cylinders anfängt; so entsteht zuerst folgende Aufgabe:

Erste Aufgabe.

Das Verhältniss der Kubikinhalte von 2 Cylindern bei gleicher Höhe auf irgend eine Weise zu bestimmen.

Die Lösung dieser Aufgabe könnte zwar, wie man leicht sieht, rein mathematisch geschehen, indem man nur (unter der Voraussetzung, dass die beiden Cylinder vollkommene Cylinder sind) ihren Durchmesser (im Innern) genau abmessen und die Verhältnisse von den Quadraten derselben berechnen würde, da die Kubikinhalte von 2 Cylindern bei verschiedenem Durchmesser und gleicher Höhe sich wie die Quadrate ihrer Durchmesser verhalten.

Denn (s. Fig. 1) wenn p = Verhältniss des Durchmessers zum Umfang einer Kreisfläche F und ihr Durchmesser = M gesetzt wird; so ist $F = \frac{M}{4} \times Mp$, da Mp = ihrem Umfang ist, $= M^2 \frac{p}{4}$.

Ebenso ist aber auch die Kreisfläche eines andern Kreises dessen Durchmesser = m und dessen Fläche = f ist $f = m^2 \frac{p}{4}$.

In dieser, so wie in den übrigen Figuren (2, 4, 5), verhält sich der Durchmesser m zu dem Durchmesser $M = 9 : 11$, also $m^2 : M^2 = 81 : 121$

$$= 2 : 2{,}98 \ldots.$$

$$\text{beinahe} = 2 : 3.$$

Bezeichnen nun C und c die Kubikinhalte von 2 Cylindern, H und h ihre Höhen und F und f ihre Grundflächen, so verhalten sich $C : c = FH : fh$

$$= \frac{M^2 H p}{4} : \frac{m^2 h p}{4} = M^2 H : m^2 h$$

und ist bei ihnen $H = h$; so ist $C : c = M^2 : m^2$.

Allein die Messung der innern Durchmesser von solchen Cylindern lässt sich nicht so genau ausführen, als die darauf zu gründende Berechnung erfordert; es sind daher folgende 2 Lösungsarten wohl dieser mathematischen vorzuziehen.

1. Mechanisches Verfahren. Nach Auseinandernahme der mit einander verbundenen Cylinder und Schliessung des undurchsichtigen wird dieser mit Wasser gefüllt und das Gewicht, oder das Volumen des Letztern mit dem Gewicht oder Volumen des Wassers, welches der Messcylinder bei gleicher Höhe (oft von dem Punkt an gerechnet, welcher an dem mit dem andern Cylinder verbundenen Glascylinder dem Boden von jenem gegenüber steht) füllt und an seiner Scala bestimmbar ist.

2. Hydrostatisches Verfahren. Fig. 1. In die mit einander verbundenen und beiderseits offenen Cylinder wird bis zu einem beliebigen Grad (des Messcylinders) Wasser gegossen, so dass (bei N) Niveau eintritt, der undurchsichtige Cylinder geschlossen, und aus einem andern nach gleichen Graden eingetheilten Cylinder in den Glascylinder irgend eine beliebige Anzahl von Graden ($= g^0$, z. B. $= 30^0$ von N an gerechnet) Wassers eingegossen, der andere Cylinder wieder geöffnet, und nach wieder eingetretenem andern Niveau (bei r^0) die

Anzahl von Wassergraden, die jetzt über dem zuerst bestimmten Niveau (N) stehen und als Rest des eingegossenen Wassers ($= r^0$ z. B. $= 12^0$) betrachtet werden können, genau bemerkt. Es ist klar, dass, da bei dem Eintreten des Niveaus ein Theil des eingegossenen Wassers in den unsichtbaren Cylinder übergeht und einen Raum $N' r' = g^0 - r^0$ einnimmt, die Kubikinhalte (C und c) der gleich hohen Cylinder selbst sich zu einander verhalten, wie $g^0 - r^0 : r^0$ (z. B. $= 30 - 12 : 12 = 18 : 12 = 3 : 2$), weil das Wasser, welches im weitern Cylinder den Raum $N' - r'$ einnimmt, mit dem Wasser, das im schmälern Cylinder den Raum r^0 N einnimmt, von gleicher Höhe ist.

Zweite Reihe von Aufgaben.

Betreffend die Luftmenge, welche in dem offenen undurchsichtigen Cylinder bei irgend einer Wassermenge im Glascylinder gegeben ist, oder dadurch gegeben werden soll.

a) Ist das Verhältniss der Kubikinhalte bei dem gleich hohen Cylinder genau bestimmt ($= \frac{c}{C} = q$, z. B. $= \frac{2}{3}$), so wie die Gradanzahl von der Grundfläche des gleich hohen Cylinders an gerechnet an dem Messcylinder bekannt ($= L^0$, z. B. $= 100^0$); so lösen sich folgende Aufgaben ganz leicht:

1. Das Wasser steht in beiden offenen gleich hohen Cylindern bei einem Grad $= n^0$ (Fig. 2) (z. B. 80^0) im Niveau, wie viel atmosph. Luft ist im undurchsichtigen Cylinder?

Da bei Cylindern von gleicher Höhe sich ihre Abschnitte von gleicher Höhe den Kubikinhalten nach verhalten, wie die Kubikinhalte der ganzen gleich hohen Cylinder; so ist, wenn das Volumen der atmosph. Luft im undurchsichtigen Cylinder $= V$ heisst, $V : L^0 - n^0 = C : c$; also $\frac{L^0 - n^0}{V} = \frac{c}{C} = q$ und daher $L^0 - n^0$

$= q . V$, folglich $V = \frac{L^0 - n^0}{q}$ z. B. $= \frac{100^0 - 80^0}{\frac{2}{3}}$

$= \frac{20^0 . 3}{2} = 30^0.$

2. In den offenen undurchsichtigen Cylinder soll ein gewisses Luftvolumen $= V$ kommen, bis zu welchem Grad des Messcylinders muss Wasser eingegossen werden?

Heisst dieser Grad n^0, so folgt aus dem Vorhergehenden (1), dass, da $L^0 - n^0 = q.V$ ist, $L^0 - q.V = n^0$ ist, d. h. dass so viel Wasser eingegossen werden muss, als $L^0 - q.V$ beträgt, und dass, wenn z.B. $V = 18^0$ seyn soll, in den Messcylinder $100^0 - 18\frac{2}{3} = 100^0 - 12 = 88^0$ kommen müssen.

3. In dem offenen undurchsichtigen Cylinder soll die Luftquantität der im gleichhohen Messcylinder vorhandenen Wassermenge gleich seyn, wie viel Wasser muss also in diesen gebracht werden?

Da hier die Bedingung Statt findet, dass $V' = N^0$ (Fig. 2) sey, so muss, weil jeden Falls (nach 2) $L^0 - q.V' = n^0$ ist, $L^0 - q.V' = V'$ seyn, also $L^0 = V' + q V'$ $= V' (1 + q)$, und folglich $N^0 = V' = \frac{L^0}{1 + q}$ gesetzt werden. Bei 2 Cylindern demnach, deren $L^0 = 100^0$ und $q = \frac{2}{3}$ ist, muss, da alsdann $N^0 = \frac{100^0}{1 + \frac{2}{3}} = \frac{100^0}{\frac{5}{3}} =$ $\frac{100^0 . 3}{5} = \frac{300^0}{5} = 60^0$ ist, das Wasser im Messcylinder auf den 60.° Grad gesetzt werden; denn alsdann sind noch 40° Grade ohne Wasser im Messcylinder, welchen im gegenüber liegenden Raum des undurchsichtigen Cylinders (nach dem Verhältniss von 2 : 3) 60° Luft entsprechen.

4. Irgend ein in den Cylindern gegebenes Niveau, soll (Fig. 2) um irgend eine Gradanzahl ($= n''$) höher oder niederer gesetzt werden, um wie viel Grade

(= v'') wird das vorher gegebene Luftvolumen im undurchsichtigen Cylinder vermindert oder vermehrt? — Bei dieser Aenderung ist $v'' : n'' = C : c$, also (nach 1) $v'' = \frac{n''}{q}$ z. B. wenn $n'' = 4^0$ ausmachen sollte, $v'' = \frac{4^0 . 3}{2} = 6^0$ und $\acute{V}$ wird daher $= \acute{V} + \frac{n''}{q} = \acute{V} + 6^0$, wenn (nach der Fig.) n'' unter N^0 fällt. Im entgegengesetzten Fall würde $\acute{V} = \acute{V} - \frac{n''}{q}$ werden.

b) Sind die beiden Cylinder zwar nicht gleich hoch, sondern der Messcylinder etwas länger, ohne jedoch im Ganzen einen bedeutend grössern Kubikinhalt als der andere zu haben, so lösen sich alle vorhergehenden Aufgaben nach denselben Formeln, sobald das Verhältniss des Kubikinhalts an dem undurchsichtigen Cylinder zu dem Kubikinhalt des gleich hohen Theils von dem Messcylinder genau bestimmt ist und die Zeichen C und c diese Kubikinhalte bei gleicher Höhe der Cylinder bedeuten. Wäre z. B. der Messcylinder, beim Verhältniss seines gleich hohen Theils von 2 : 3, 3mal länger als der andere Cylinder, so würde die Auflösung der Aufgabe (a. 2.) auf $\frac{900}{5} = 180$ führen, so dass das Niveau unterhalb des undurchsichtigen Cylinders fiele. Denn die Eintheilung des Messcylinders mag von seinem untersten Endpunkt ausgehen, oder von dem Punkt aus, welcher dem untersten Punkt des undurchsichtigen Cylinders gegenüber liegt, so verhält sich (Fig. 2) immer bei offenen Cylindern irgend ein Luftvolumen (V) im undurchsichtigen Cylinder zu der über der Wasserfläche des Messcylinders gleich hoch stehenden Luftsäule ($L^0 - n^0$), wie der Kubikinhalt des ganzen undurchsichtigen Cylinders (C) zu dem Ku-

bikinhalt des gleich hohen Theils von dem Messcylinder (c); es bleibt daher die Grundformel: $V : L^0 - n^0 = C : c$ unverändert und folglich auch die Reihe der daraus fliessenden Formeln für die 4 obigen Aufgaben.

Es sey z. B. der Messcylinder von dem Nullpunkt des längern Messcylinders an gerechnet, um $\frac{1}{4}$ (oder $\frac{25}{100}$) länger als der andere Cylinder, aber $L^0 = 100^0$ und $q = \frac{2}{3}$ wie bei den vorherigen Aufgaben (a), so ist, wenn $n^0 = 80^0$ seyn sollte, gleichfalls $V = \frac{L^0 - n^0}{q} = \frac{100^0 - 80^0}{\frac{2}{3}} = 30^0$ und es ist nur, da hier jeder Grad des Messcylinders um $\frac{1}{4}$ dem Inhalte nach grösser ist, als bei a, auch die Zahl 30^0 um $\frac{1}{4}$ (also um 7,5) ihrem Inhalt nach grösser, als dieselbige Zahl bei den vorigen Aufgaben (a).

Dritte Reihe von Aufgaben.

Betreffend die Niveausdifferenz der Wasserstände in beiden Cylindern nach Einlassung von irgend einem Gas in den undurchsichtigen mit Flüssigkeit angefüllten Cylinder. Fig. 4.

Ist der undurchsichtige und geschlossene Cylinder mit der Sperrflüssigkeit so angefüllt, dass diese zugleich in dem Messcylinder (von gleicher oder ungleicher Länge) bis zu dem Nullpunkt seiner Skala reicht und ist nun in den ersten bei Oeffnung seines Hahnes irgend ein Gas (atmosph. Luft, oder irgend ein anderes von der Sperrflüssigkeit nicht absorbirbares) eingelassen worden, dass diese bis zu irgend einem Punkt (oder Grad) der Skale (h oder N oder h′) im Messcylinder hinaufsteigt und dass daher der Wasserstand in diesem Cylinder entweder tiefer, oder eben so hoch, oder höher als im undurchsichtigen Cylinder zu stehen kommt, da das Volumen des eingelassenen Gases immer dem vom Nullpunkt heraufsteigenden Wasservolumen gleich ist, so ist dieses auch dann der Fall, wenn das Wasser im undurchsichtigen Cy-

linder mit dem Wasser im Messcylinder gleich hoch steht; so fragt sich:

a) Wenn bei Einlassung eines Gases ein gemeinschaftliches **Niveau** eingetreten ist; **bei welchem Punkt der Skale** wird dieses der Fall seyn?

Es sey N = diesem gemeinschaftlichen Niveaupunkte an der Scale und LO = der Länge des Messcylinders von seinem Nullpunkt an bis nach Oben gerechnet; so muss, wenn der Kubikinhalt des Messcylinders bei gleicher Höhe mit dem andern Cylinder kleiner ist als der Kubikinhalt von diesem, die der eingeschlossenen Luftsäule ($\overset{''}{V}$) des undurchsichtigen Cylinders gleich hohe Länge LN kleiner seyn, als die Länge NO und zwar im Verhältniss von c : C also LN : NO = c : C seyn, weil der Kubikinhalt der eingeschlossenen Luftsäule ($\overset{''}{V}$) dem Kubikinhalt von der Wassersäule, die NO zur Höhe hat, gleich ist, die Höhen von 2 Cylindern mit ungleichen Durchmessern sich aber bei gleichem Kubikinhalt verkehrt verhalten, wie die Quadrate ihrer ungleichen Durchmesser und diese bei Cylindern von gleicher Höhe, wie ihre Kubikinhalte*), also wie c : C, wenn c den Kubikinhalt des schmälern und C den Kubikinhalt des breitern aber gleich hohen Cylinders (wie bei der zweiten Reihe der Aufgaben) bezeichnet. Und, wenn nun (wie im Vorhergehenden)

---

*) In Fig. 3 enthalten AB 3 Kbk. und CB 2 Kbk. und DB sey also = EB, so verhält sich die Höhe DH zur Höhe Eh = das Quadrat von hB zum Quadrat von HB, oder = CB : AB.
= 2 : 3.

Eben so ist nun auch, wenn $\overset{''}{V}$ = dem Inhalt von NO seyn soll, die Höhe von $\overset{''}{V}$ (= der Höhe von LN) : der Höhe von NO = das Quadrat des Durchmessers von NO : dem Quadrat des Durchmessers von $\overset{''}{V}$ und also = c : C, folglich auch LN : NO = c : C.

$\frac{c}{C} = q$ gesetzt wird; so ist, da $LN = LO - NO$ ist und $\frac{LN}{No} = \frac{c}{C} = q$ ist, $\frac{LO - NO}{NO} = q$, also $LO - NO = NO.q$,

$$LO = NO + NO.q = NO\,(1 + q)$$

folglich $\frac{LO}{1 + q} = NO$, d. h. das Niveau in beiden Cylindern ist bei dem Punkt der Skale (N), wo die Entfernung vom Nullpunkt (O) = der ganzen Länge des Messcylinders, dividirt durch $1 + q$, ist.

Gesetzt also, bei einem Messcylinder sey $LO = 126$ gleichen Theilen und der Kubikinhalt seines, dem undurchsichtigen Cylinder gleich hohen Antheils verhalte sich zum Kubikinhalte des letztern $= 2.15 : 3$, so dass $q = \frac{2.15}{3} = 0.716\ldots$, wäre, so würde $NO = \frac{126}{1.716\ldots} = 73.5\ldots$ seyn, d. h. das Niveau auf den 73.5ten Theil (oder Grad) fallen.

b) Wenn nach Einlassung eines Gases die Sperrflüssigkeit im Messcylinder unter oder über dem gemeinschaftlichen Niveau der beiden Cylinder (N) steht und also zwischen den besondern Niveau's der Flüssigkeit darin eine gewisse Entfernung Statt findet, w i e g r o s s i s t d i e s e Entfernung oder N i v e a u's d i f f e r e n z? —

Es stehe das Wasser im Messcylinder unterhalb N, und zwar bei h, so verhält sich die Höhe der Luftsäule (V) im undurchsichtigen Cylinder, da ihr Volumen dem Wasservolumen innerhalb h o gleich ist, zu der Höhe dieses Wasservolumens, also zu h o, wie $c : C$ (nach a). Gesetzt nun, das Wasser im undurchsichtigen Cylinder (unter der Luftsäule V) stehe einem Punkt x des Messcylinders gegenüber, so dass L x die Höhe der eingeschlossenen Luftsäule bezeichnet; so ist $Lx : ho = c : C$, und daher, da (nach a) $\frac{c}{C} = q$ ist, $Lx = ho.q$, und die Niveau'sdifferenz in beiden Cylindern $= xh$, xh ist aber einerseits (in Beziehung auf andere bekannte Theile des

ganzen Messcylinders) $= Lh - Lx$ oder $= xo - ho$ $= LO - (LX + ho)$, und anderer Seits (in Beziehung auf einen bekannten gemeinschaftlichen Niveaupunkt N nach a) $= xN + Nh$.

$$= LN - LX + Nh.$$

1. Geht man nun von $xh = Lh - Lx$ aus, so erhält man, da $Lh = LO - ho$ ist und $Lx = ho.q$

$$Xh = LO - (ho + ho.q)$$

und eben so, wenn man von $xh = XO - ho$ ausgeht.

2. Geht man aber von $Xh = xN + Nh$ aus, so erhält man, da $XN = LN - LX$, aber (nach a) $LN = NO.q$ und (nach dem vorhergehenden) $LX = ho.q$, $ho = NO - Nh$, also $ho.q = NO.q - Nh.q$ ist,

$$XN = NO.q - NO.q + Nh.q$$
$$= Nh.q$$
$$\text{also } Xh = Nh.q + Nh$$
$$= Nh.q\,(1 + q).$$

Auf gleiche Art erweist sich auch, dass, wenn das Wasser im Messcylinder höher steht als im undurchsichtigen Cylinder, also etwa bis h' und das Wasser im Letzteren bis x' gegenüber gefallen ist, die Niveausdifferenz
$x'h' = LO - (h'o + h'o.q)$
oder $= Nh'\,(1 + q)$ ist.

Bezeichnet man daher die Niveausdifferenz für diese beiden Fälle mit D, so ist, da die Formel nach 2., einfacher ist, als die nach 1., überhaupt

$$D = Nh \text{ oder } Nh'\,(1 + q)$$

z. B. LO sey $= 10$ rh. Zollen (d. h. Zollhöhen, nicht Kubikzollen, weil hier von Differenz der Höhen, nicht von Differenz der Kubikinhalte die Rede ist); $ho = 4$ Z. hoch, $q = \frac{2}{3}$ und $NO = 6$ Z. hoch; so ist

1. (nach 1.) $D = 10 - (4 + \frac{8}{3}) = \frac{30 - 20}{3} = \frac{10}{3}$ $= 3\frac{1}{3}$ Z.

2. (nach 2.) $D = (6 - 4)\,\frac{5}{3} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$ Zoll.

Anmerkung: Aus den Formeln (1 und 2) folgt, dass die Niveausdifferenz aufhört, also das Wasser in beiden Cylindern gleich hoch (bei N) steht, sobald entweder $LO = ho + ho.q$, oder $Nh = o$ wird, also in obigem Beispiel $ho = 6$ rh. Z. wird.

Vierte Aufgabe.

Bei Einlassung eines Gases in den geschlossenen undurchsichtigen Cylinder ist die Sperrflüssigkeit nicht gerade bei dem gemeinschaftlichen Niveaupunkt (N) stehen geblieben, sondern entweder unter ihn (bei h) oder über ihn (bei h') zu stehen gekommen; **wie gross ist das wahre Volumen des eingeschlossenen Gases** (Fig. 4), d.h. dasjenige, welches bei gleich hohem Stand der Sperrflüssigkeit in beiden Cylindern Statt finden würde? — Denn im ersten Fall ist das eingesperrte Gas einem geringeren Druck von Seiten der äussern atmosphärischen Luft ausgesetzt, also sein Volumen zu gross; im zweiten Fall einem viel grössern Druck, und sein Volumen alsdann zu klein.

Nennt man die Höhe, bei der die Luftsäule als eine der Sperrflüssigkeit gleichartig gedachte Flüssigkeit auf jene bei gleich hohem Stand in beiden Cylindern drückt, $= a$, den Unterschied der Flüssigkeitsstände bei ungleichem Niveau in den Cylindern, also die Niveausdifferenz (wie bei der dritten Aufgabe) $= D$, das im undurchsichtigen Cylinder gegebene Gasvolumen $= V$ und das auf seine wahre Grösse reducirte Volumen $= \overset{+}{V}$, so verhält sich bekanntlich:

a) Wenn die Sperrflüssigkeit im Messcylinder tiefer als im andern Cylinder steht (bei h),

$$V : \overset{+}{V} = a : a - D,$$

weil in diesem Fall der Druck der atmosph. Luft auf V um D kleiner ist, als wenn dieser Gegendruck im geschlossenen Cylinder nicht existirte.

b) Und wenn die Sperrflüssigkeit im Messcylinder höher als im andern Cylinder steht (bei h')

$$V : \overset{+}{V} = a : a + D,$$

weil alsdann der Druck der Atmosphäre auf V um D grösser ist, als wenn diese Zugabe im Messcylinder nicht existirte.

Ueberhaupt ist also $V : \overset{+}{V} = a : a \mp D$,

und daher $\overset{+}{V} = \frac{V (a \mp D)}{a}$.

Ist die Sperrflüssigkeit Wasser, so drückt die Atmosphäre vermöge des Gewichtes, das ihr bei 28 P. Z. Barometerstand und bei 0° R. zukömmt, auf die Sperrflüssigkeit im Messcylinder bei gemeinschaftlichem Niveau in beiden Cylindern mit einem Gewicht, das dem Gewicht einer Wassersäule von 32.8 rh. Fuss = 393.6 rh. Zollen gleichkömmt; in diesem Falle ist daher a = 393.6 rh. Z.

Ist aber die Sperrflüssigkeit Quecksilber, so ist der Druck der Atmosphäre unter den angeführten Bedingungen = 28 P. Z., und daher, da 139.17 Duodec. Linien des Par. Fusses = 144 Duodec.-Linien des rh. Fusses sind, alsdann

a = 28.97 rh. Zollen

(denn 139.17 : 144 = 28 : 28.97)

Ist endlich die Sperrflüssigkeit ein leichterer Körper als das dest. Wasser, z. B. Oehl (= 0.853 sp. G.) so wird a um so grösser, je kleiner das sp. G. dieser Flüssigkeit; und hier z. B. wird

a = 461.43 rh. Zollen

(da 0.853 : 1 = 393.6 : 461.43)

Welche Flüssigkeit übrigens auch zur Sperrung des aufgenommenen Gases dienen mag; so vereinfacht sich die Formel $\overset{+}{V} = \frac{V (a \mp D)}{a}$, da $\frac{Va}{a} = V$ ist, in der

Formel $\overset{+}{V} = V \mp \frac{VD}{a}$, und es ist dabei zugleich ersichtlich, dass (um bei dem ersten Subtractions-Fall stehen zu bleiben), da V durch $\frac{VD}{a}$ um so kleiner wird, je grösser $\frac{VD}{a}$ und folglich je kleiner a ist, bei dem Gebrauch von Quecksilber als Sperrflüssigkeit dasselbe gegebene Volumen eines eingeschlossenen Gases durch diese Correction kleiner als beim Wasser und noch kleiner als beim Oehl werden muss.

Für die Anwendung verwandelt sich aber eben diese Formel, weil D = Nh (oder Nh') (1 + p) ist, in die Formel: $\overset{+}{V} = V - \frac{V.Nh\,(1+q)}{a}$,

oder $= V + \frac{V.Nh'\,(1+q)}{a}$;

z. B. es sei $V = 30^0$, $Nh = 2$ und $q = \frac{2}{3}$, so ist

$V.Nh\,(1+q) = 30^0.2.\frac{5}{3} = 100$; also

a) Wenn Quecksilber die Sperrflüssigkeit ist und daher a = 28.97, $\overset{+}{V} = 30^0 - \frac{100}{28.97} = 30^0.00 - 3.45 = 26.55$.

b) Bei Wasser, wobei a = 393.6 ist,

$\overset{+}{V} = 30^0 - \frac{100}{393.6} = 30^0.00 - 0.25 = 29.75$.

c) Bei Oehl, wobei a = 461.43 ist,

$\overset{+}{V} = 30^0 - \frac{100}{461.43} = 30^0.000 - 0.216 = 29.784$.

Fünfte Aufgabe.

Nach Einlassung von zwei Gasen in den undurchsichtigen geschlossenen Cylinder ist die Sperrflüssigkeit im Messcylinder über das gemeinschaftliche Niveau (N) bis etwa zu h' gekommen, nachher aber vermöge irgend einer zerstörenden Wirkung, z. B. durch einen electrischen Funken auf eine Mischung von Sauerstoffgas mit einem

entzündlichen Gas, auf die Volumina dieser Gase unterhalb N bis etwa nach h gesunken, und im geschlossenen Cylinder wahrscheinlich noch Gas zurückgeblieben; *wie gross ist das wahre Volumen des zurückgebliebenen Gases, und wie gross daher das wahre Volumen des verschwundenen Gases?* Fig. 4.

Es sey das gegebene Volumen des Gases vor der zerstörenden Wirkung . . . . $= V'$
angezeigt durch die Flüssigkeitssäule $= h'o$
das zurückgebliebene Gasvolumen . . $= V$
angezeigt durch die Flüssigkeitssäule $= ho$
Auch sey die Niveausdifferenz der Wasserstände bei . . . . $V' = D' = Nh'(1+q)$
und bei . . . . $V = D = Nh(1+q)$
so ist, wenn $\overset{+}{V}'$ das wahre Volumen von V'
und $\overset{+}{V}$ das wahre Volumen von V bezeichnet,

$\overset{+}{V}' = V' + \frac{V'D'}{a}$ und $\overset{+}{V} = V - \frac{VD}{a}$ (nach den Formeln der vierten Aufgabe)

also der Gasverlust:

$$= \overset{+}{V}' - \overset{+}{V} = V' + \frac{V'D'}{a} - V + \frac{VD}{a}$$

$$= V' - V + \frac{V'D' + VD}{a}$$

$$= V' - V + \frac{V'.Nh'(1+q) + V.Nh(1+q)}{a}$$

$$= V' - V + \frac{(1+q)}{a}(V'.Nh' + V.Nh).$$

Es sey z. B. $h'o = 8$ Zollhöhen und daher, wenn $NO = 6$ ist, $Nh' = 8 - 6 = 2$ Zollhöhen, und dabei stehende Gradanzahl nach Kubikz. sey $= 60$

$= \acute{V}$ eben so h o = 4 Zollhöhen und daher N h = 2 Zollh. und die dabei bezeichnete Gradzahl = 30 = V; ferner sey q = $\frac{2}{3}$ und a = 28.91 (Quecksilber); so ist

$$\overset{+}{V}' - \overset{+}{V} = 60 - 30 + \frac{5}{86.91}(60.2 + 30.2)$$
$$= 30 + 10.35 = 40.35.$$

nach der letzten einfachsten Formel.

Will man die Werthe von $\frac{\acute{V}\acute{D}}{a}$ und $\frac{\overset{+}{V}'D}{a}$ im Voraus tabellarisch bestimmt haben, um die Gasverluste bei vorkommenden Experimenten um so leichter berechnen zu können; so bleibt man bei den Formeln

$$\overset{+}{V}' = \acute{V} + \frac{\acute{V}\acute{D}}{a} = \acute{V}_0 + \acute{V}.N\acute{h}.\frac{1+q}{a}$$

$$\text{und } \overset{+}{V} = V - \frac{VD}{a} = V - V.Nh.\frac{1+q}{a}$$

stehen und verwandelt diese allgemeinen Ausdrücke in bestimmte Zahlen nach ihren vorkommenden Werthen; nach Obigen ist z. B.

$$\overset{+}{V}' = 60 + \frac{60.2.\ 5}{86.91} = 60 + \frac{600}{86.91}$$
$$= 60 + 6.90 = 66.90$$
$$\text{und } \overset{+}{V} = 30 - \frac{30.2.\ 5}{86.91} = 30 - \frac{300}{86.91}$$
$$= 30 + 3.45 = 26.55;$$

also $\overset{+}{V}' - \overset{+}{V} = 66.90 - 26.55 = 40.35.$

Würden die Wasserstände in dem Messcylinder sowohl für $\acute{V}$ als V zugleich über oder unter das gemeinschaftliche Niveau (N) fallen; so würden in jenem Fall

$$\overset{+}{V}' = \acute{V} + \frac{\acute{V}D}{a} \text{ und } \overset{+}{V} = V + \frac{VD}{a}$$

$$\text{also } \overset{+}{V}' - \overset{+}{V} = \acute{V} + \frac{\acute{V}\acute{D}}{a} - V - \frac{VD}{a}$$

$$= V' - V + \frac{V'D' - VD}{a} \text{ etc. seyn;}$$

im zweiten Fall aber da alsdann

$$\overset{+}{V} = V' - \frac{V'D'}{a} \text{ und } \overset{+}{V} = V - \frac{VD}{a} \text{ wären;}$$

$$\overset{+}{V}' - \overset{+}{V} = V' - \frac{V'D'}{a} - V + \frac{VD}{a}$$

$$= V' - V - \frac{V'D' + VD}{a} \text{ werden.}$$

Sechste Aufgabe.

In dem undurchsichtigen geschlossenen Cylinder ist Gas bei einem Wasserstand (h), der weder von dem Nullpunkt der Skala, noch von einem bekannten Niveau an, seinen Graden nach zu rechnen ist, d. h. man sieht wohl, bei welchem Grad der Skala das Wasser steht, aber dieser Grad zeigt nicht an, wie viel Gas im undurchsichtigen Cylinder gegeben ist; indem dieses erst bei dem Oeffnen des geschlossenen Cylinders zur Kenntniss kommt; wie lässt sich nun nach dieser Oeffnung das Volumen des Gases (VL) finden, und als eingeschlossen Gewesenes seiner Grösse nach bestimmen? — Fig. 5.

Bei den drei vorhergehenden Aufgaben war immer von dem Volumen eines bei ganz oder zum Theil angefülltem undurchsichtigen Cylinder und bei vorher bekanntem Wasserstand im Messcylinder, eingelassenen Gases die Rede, wobei also die im Messcylinder angekommene Wassermenge das Volumen des Gases anzeigte; hier aber wird angenommen, dass im geschlossenen Cylinder vermöge irgend einer Operation ein unbekanntes Gasvolumen entstanden und die im Messcylinder vorher gegebene Wassermenge auf irgend eine Weise, sey es durch unbestimmten Zusatz oder Abnahme von Flüssigkeit, verändert worden sey, so dass von dem nun gege-

benen Wasserstand durchaus kein Schluss auf das Volumen des Gases gemacht werden kann; es wird aber als Bedingung der möglichen Bestimmung dieses Volumens gesetzt, dass man den Hahn des Cylinders öffnen und dann auf den nun eintretenden Wasserstand im Messcylinder seine Schlüsse auf das verlangte Gasvolumen bauen könne.

Dieser Bedingung zufolge löst sich die Aufgabe ganz leicht auf zweierlei Art:

a) Entweder zieht man, nach genauer Beobachtung des Wasserstandes im Messcylinder (h), die Sperrflüssigkeit im undurchsichtigen Cylinder durch den geöffneten Hahn so weit herauf, bis sie daselbst ankömmt, und bemerkt nur wieder den Grad (h''), bis zu welchem sie nun gefallen ist; so ist, da die Flüssigkeitsmenge von h nach h'' dem Volumen (L V) des dadurch verdrängten gleich ist, $LV = h - h''$ z. B. $= 60^0 - 20^0 = 40^0$.

b) Oder, statt die Flüssigkeit heraufzuziehen, bemerkt man nur genau den Grad (z. B. den 60.), bei dem sie nach eingetretener Ruhe stehen bleibt. Dieses Niveau trete bei N z. B. beim $80.^0$ (also über h) ein; der Inhalt des Messcylinders sey $= LO = 120^0$, also der von L N $= 120^0 - 80 = 40^0$ und der von $Nh = 80^0 - 60^0 = 20^0$. Nun verlängere man das Niveau bis N', so ist $LV = LN' - xN'$, LN' ist aber $= \frac{LN. C}{c}$ und xN' ist $= Nh$ (dem Inhalt nach), da beim Oeffnen des Hahnes von x an so viel Flüssigkeit herunter nach N' fällt, als von h an nach N hinaufsteigt; es ist daher $LV = \frac{LN. C}{c} - Nh$ z. B. $= \frac{40^0 \cdot 3}{2} - 20^0 = 60 - 20 = 40^0$.

Es versteht sich übrigens von selbst, dass, wenn man in der Formel für V den Ausdruck $\frac{C}{c}$, welcher auch hier wie bei den vorhergehenden Aufgaben, das Verhältniss

der Kubikinhalte der Cylinder bei gleicher Höhe bezeichnet, mit dem früher gebrauchten $\frac{c}{C} = q$ wechselt, $LN.\frac{C}{c}$ sich in $\frac{LN}{q}$ verwandelt, weil $\frac{C}{c} = \frac{1}{q}$ ist.

Steht das Wasser des Messcylinders (statt bei h) bei h', so dass es bei Oeffnung des Hahnes nach N herabsinkt; so muss das Gas im undurchsichtigen Cylinder bis unterhalb N gegangen seyn (bei x'), und folglich sein Inhalt $= LV = LN' + N'x'$ gewesen seyn; nun ist aber $LM = \frac{LN.C}{c}$ (oder $= \frac{LN}{q}$) und $N'x' = Nh'$ (dem Inhalt nach) also war das Volumen des Gases

$$= LV = \frac{LN.C}{c} + Nh'$$

$$\text{oder} = \frac{LN}{q} + Nh'$$

z. B. h' stehe bei dem 105. Grad und N bei dem 80°, so ist $LN = 120° - 80° = 40°$ und $Nh' = 105° - 80° = 25°$ also $LV = \frac{40°.3}{2} + 25° = 60° + 25 = 85°$.

Handelt es sich noch von der Bestimmung des wahren Volumens von dem eingeschlossen gewesenen Gase, also von $\overset{+}{V} = V\left(\frac{a \mp D}{a}\right)$; so ist ersichtlich, dass hier (nach der Auflösung der dritten Aufgabe) $D = xh$ (oder $x'h'$) $= Nh\ (1 + q)$ oder $= Nh'\ (1 + q)$ und folglich $\overset{+}{V}$ auch $= V - \frac{V.Nh\ (1 + q)}{a}$

$$\text{oder} = V + \frac{V.Nh'\ (1 + q)}{a}$$ ist, (nach den Formeln der vierten Aufgabe). — Nur ist nicht zu vergessen, dass Nh und Nh' bei der Bestimmung des wahren Volums nach diesen Formeln nicht als Inhaltsgrade, sondern als Zolllängen genommen werden müssen (ausgenommen: es seyen etwa die Inhaltsgrade den rh. Zollen gleich, z. B. 1 Inhaltsgrad = 1 rh. Zoll).

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Ueber die alkalische Reaction

des Püllnaer Mineralwassers, einiger kohlensaurer Fossilien des doppelt kohlensauren Kalkes, Talkes, und des Prager Brunnenwassers insbesondere.

Vom

Herrn Med. Dr. und Professor der Chemie

Adolph Pleischl.

Bei aufmerksamer Beachtung aller Umstände bemerkt man bei chemischen Arbeiten zuweilen Erscheinungen, welche sich aus den bekannten Eigenschaften der in Arbeit befindlichen Körper nicht wohl erklären lassen. Man ist dann bemüssiget, die Ursache der abweichenden Erscheinung aufzusuchen, was oft erst nach langem Suchen und vielen Versuchen gelingt. So z. B. sah ich schon im Jahre 1821, dass der Verdampfungsrückstand vom

Püllnaer Mineralwasser

stark alkalisch reagire; ich leitete diese alkalische Reaction anfänglich von einem löslichen kohlensauren Salze her, und stellte, um hierüber zur Gewissheit zu gelangen, folgende Versuche an:

Ein Theil des Abdampfungsrückstandes wurde mit wenig destillirtem Wasser übergossen, die erhaltene concentrirte Lösung filtrirt, zur Trockenheit abgedampft, die Salzmasse mit wenig destillirtem Wasser zusammengerieben, um die atmosphärische Luft auszutreiben, und dann mit Schwefelsäure übergossen. Es erfolgte aber kein Aufbrausen, und keine Entweichung von Kohlensäure.

Eine concentrirte Lösung des Salzrückstandes erlitt durch a) schwefelsaures Zink,
b) salzsauren Kalk (gehörig verdünnt),
c) salpetersaure Magnesia, und
d) salzsaures Eisenoxyd

nicht die geringste Trübung, was doch hätte geschehen müssen, wenn ein lösliches kohlensaures Salz, gleichviel ob Kali oder Natron, vorhanden gewesen wäre.

Herr Medizinal- und Regierungsrath *J. E. Wetzler* *) glaubt in seiner Schrift über das Püllnaer Wasser S. 11 und 12 wegen der alkalischen Reaction kohlensaures Natron als Bestandtheil desselben annehmen zu müssen, und beruft sich dabei auf *Emil Dingler*. Dieser Annahme aber widersprechen meine eben angeführten Versuche gänzlich und geradezu.

Auch die Herren *Struve*, der es 1826, und *Barruel*, der im Jahre 1829 im Auftrage der medizinischen Fakultät zu Paris das Püllnaer Wasser untersuchte, fanden kein kohlensaures Natron darin.

Woher also die alkalische Reaction? Natürlich von den Bestandtheilen des Wassers; aber von welchen?

Um hierüber Aufschluss zu erhalten, wurden folgende Versuche angestellt:

Schwefelsaures Kali liess die Reagenzpapiere ganz unverändert.

---

*) Ueber den Nutzen und Gebrauch des Püllnaer Bitterwassers. 2te Auflage. Leipzig 1827.

Schwefelsaures Natron bewirkte erst nach längerer Zeit bei dem rothen Lakmuspapier einen Stich ins Bläuliche.

Schwefelsaure Magnesia reagirte schnell und stark alkalisch.

Um jede Täuschung zu vermeiden, wurde aus kohlensaurer Magnesia und Schwefelsäure frisches Salz bereitet, und die Lauge zum Kristallisiren gebracht. Aber auch diese schwefelsaure Magnesia färbte das rothe Lakmuspapier bald blau.

Die alkalische Reaction des Püllnaer Wassers rührt demnach nicht von kohlensaurem Natron, welches gar nicht darin vorhanden ist, sondern von der schwefelsauren Magnesia her. Die vorhandenen kohlensauren Salze betragen zu wenig, um die bemerkte alkalische Reaction füglich allein bewirken zu können; und zwar sind in 16 Unzen nur zugegen von

kohlensaurem Kalk	2.03	Gran
kohlensaurer Magnesia	2.62	„

Denn *Struve* führt unter den Bestandtheilen auch schwefelsaures Kali an, ich fand durch concentrirte Lösungen von
a) salzsaurem Platin,
b) schwefelsaurer Thonerde, und
c) Weinsteinsäure,
kein Kali darin.

Barruel führt es ebenfalls nicht an. Auch *Steinmann* erzählte mir, als er das Saidschützer Bitterwasser untersuchte, in welchem er Kali fand, gesprächsweise, dass er der Vergleichung wegen, auch das Püllnaer Wasser auf Kaligehalt geprüft, aber keines darin gefunden habe.

Geht man von dem Grundsatze aus: *a potiori fit denominatio*, so ist das Püllnaer Mineralwasser kein Bitterwasser, sondern ein Glaubersalzwasser zu nennen, indem nach meiner, im Jahre 1821 vorgenommenen Ana-

lyse in 1 Civil-Pfund (16 Unzen) Wasser 107.7 Gran trockenes wasserloses Glaubersalz und 79.63 Gran trockenes wasserloses Bittersalz vorhanden sind; oder im krystallisirten Zustande betrachtet

243.65 Gran schwefelsaures Natron
163.24 „ schwefelsaure Magnesia*).

Ein ähnlicher Fall von alkalischer Reaction ergab sich bei dem

Wasser der Prager Brunnen,

welche sich grösstentheils im Uebergangsthonschiefer befinden.

Das Wasser aller dieser Brunnen reagirt alkalisch.

Es entsteht natürlich auch hier die Frage: wodurch diese alkalische Reaction bedingt werde?

Um hierauf antworten zu können, muss ich qualitativ die Bestandtheile des Abdampfungsrückstandes der Prager Brunnenwässer vorausschicken, und entlehne dieses aus meiner grössern Abhandlung, die in den Schriften der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften unter dem Titel: Beiträge zu einer medizinischen Topographie Prags, Neue Folge, Band 4, enthalten ist.

A.

Im Wasser wieder lösliche Salze:
- Schwefelsaures Kali
- Kohlensaures Natron
- Salzsaures Natron
- Salzsaurer Kalk
- Salzsaurer Talk
- Salzsaurer Strontian (Spuren)

---

*) Das Nähere in: Tractatus de Aqua Püllnaensi. Auctore Carolo Müller. Dissertatio inaug. medica. Pragae 1831.

Salpetersaurer Kalk
Salpetersaurer Talk
Salpetersaurer Strontian (Spuren).

B.

In verdünnter kalter Salpetersäure löslich:
Schwefelsaurer Kalk
Kohlensaurer Kalk
Kohlensaurer Strontian
Kohlensaure Magnesia
Kohlensaures Eisenoxyd
Kohlensaures Manganoxyd
Organischer Stoff.

C.

In verdünnter kalter Salpetersäure nicht löslich:
Flusssaurer Kalk
Basisch phosphorsaure Thonerde
Kieselsaure Thonerde.

Der erste Körper, der unter den eben angeführten Verbindungen eine genügende Antwort zu geben geeignet erscheint, ist das kohlensaure Natron, eine Verbindung, welche im Wasser leicht löslich ist, und allerdings gegen Pflanzenfarben ausgezeichnet alkalisch reagirt. Aber die Menge desselben ist nur gering, und allein nicht hinreichend, die alkalische Reaction der Brunnenwässer zu erklären, besonders wenn man erwägt, dass der Abdampfungsrückstand auch dann noch alkalisch reagirt, wenn nach dem Löslichkeitsverhältnisse das kohlensaure Natron längst schon aufgelöst, und durch Abwaschen entfernt worden seyn musste, oder um es noch richtiger und der Erfahrung angemessener zu sagen, wenn man erwägt, dass die alkalische Reaction fortdauert, man mag den Abdampfungsrückstand waschen, so lange als man will. Man ist daher gezwungen, auch noch andere Körper in dieser Beziehung zu berücksichtigen, um

eine genügende Erklärung dieser Erscheinung geben zu können.

Kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia finden sich in allen hiesigen Brunnenwässern, obwohl in verschiedener Menge. Gewöhnlich glaubt man, sie seyen als Bicarbonate, als doppelt kohlensaure Salze im Wasser aufgelöst vorhanden.

Um mir selbst Rechenschaft geben zu können, stellte ich folgende Versuche an:

Man nahm ein grosses Stück Kreide, wie sie im Handel vorkommt, schlug ein kleines Stückchen ganz aus der Mitte heraus, so dass lauter frische Bruchflächen entstanden, die mit keinem andern Körper in Berührung gekommen waren, verkleinerte es, und untersuchte diese Stückchen weiter.

Einige dieser Stückchen wurden mit destillirtem Wasser gekocht, nach dem Erkalten das Wasser abfiltrirt, und so lange wiederholt aufgegossen, bis es ganz klar durch das Filter durchging.

In diese ganz wasserklare und farbenlose Flüssigkeit tauchte man durch Säuren geröthetes Lakmuspapier ein, welches alsobald schwach bläulich wurde, später aber viel deutlicher blau erschien.

Um die Empfindlichkeit der alkalischen Reaction noch bemerklicher zu machen, liess ich bloss einen Tropfen auf rothes Lakmuspapier einwirken, und bemerkte in kurzer Zeit einen schwachen blauen Ring um den Tropfen herum. Ein Theil der klar filtrirten Flüssigkeit — die absichtlich 12 Stunden stehen gelassen wurde, und auch nach dieser Zeit immer klar blieb — wurde in einem Glase zur Trockenheit abgedampft, es blieben deutlich bemerkbare Ringe auf dem Glase zurück, die mit Salzsäure übergossen sich darin unter einiger Gasentwicklung, die ich freilich nur mit der Loupe bemerken konnte, auflösten. In dieser salzsauren Auflösung bewirkte

kleesaures Ammoniak einen weissen Niederschlag;
hydrothionsaures Ammoniak aber keine Veränderung;
woraus hervorgeht, dass kohlensaurer Kalk in dem Wasser aufgelöst vorhanden war.

Um jeden Zweifel über mögliche Selbsttäuschung im Vorhinein zu beseitigen, wurden alle zu diesen Versuchen verwendeten Gefässe vorher mit verdünnter Schwefelsäure und dann wieder mit destillirtem Wasser rein ausgewaschen.

Nachdem diese Versuche so sprechende Resultate gaben, ging ich weiter, übergoss einige ganz reine Kreidestücke mit kaltem destillirtem Wasser, und erhielt, der Hauptsache nach, ganz dieselben Resultate, wie bei dem Kochen.

Da man gegen das Lakmuspapier Einwendung machen könnte, so nahm ich Veilchensyrup, verdünnte ihn mit Wasser, und brachte ein Stückchen Kreide hinein. Die Einwirkung begann bald, und etwa nach einer Stunde war die vorher schön blaue Flüssigkeit schön grün gefärbt.

Da man auch gegen die Kreide hinsichtlich ihrer Reinheit Einwendung machen und sagen könnte, sie sey nicht reiner kohlensaurer Kalk, so ging ich noch weiter, und holte aus der Mineraliensammlung carrarischen Marmor herbei, zerrieb ihn in einer porzellanenen, vorher mit verdünnter Schwefelsäure und dann mit destillirtem Wasser rein gewaschenen Reibschale, goss wenig Wasser dazu, und tauchte rothes Lakmuspapier darein, welches sich sehr bald deutlich blau färbte.

Veilchensyrup wurde durch den zerriebenen, carrarischen Marmor schön grün gefärbt, was innerhalb einer Stunde schon erfolgte.

Auch körniger weisser Kalkstein von Czimelitz in Böhmen, Urkalk, den ich gerade zur

Hand hatte, und eben so schwarzer Kalkstein von demselben Fundorte, wurden denselben Versuchen unterworfen, und gaben dieselben Resultate.

Herr *Johann Heller*, Candidat für die Doctorswürde der Chemie, hatte vor Kurzem in der Nähe von Prag einen Kalkspath, rhomboedrisches Kalkhaloid *Mohs* gefunden, der die doppelte Lichtbrechung im ausgezeichneten Grade besitzt, sogenannten isländischen Doppelspath; auch von diesem Fossil wurden ganz reine Stücke, und schöne Krystalle herbeigeholt und zerrieben, und auch hier zeigten sich dieselben alkalischen Reactionen gegen das Lakmuspapier und gegen den Veilchensyrup.

Auch der in Prag gewöhnliche Kalkstein, Uebergangskalk, reagirt zerrieben gegen Lakmus- und Veilchen-Pigment alkalisch.

Auch Arragonit von Horentz (Horschentz) in Böhmen, prismatisches Kalkhaloid *Mohs*, reagirt zerrieben und mit Wasser befeuchtet, alkalisch.

Ich suchte endlich auch Strontianit von Ardnamurchar in Argyleshire, den ich der Güte des Herrn *Haidinger* verdanke, peritomen Halbaryt *Mohs*, hervor, zerrieb ihn ebenfalls, und sah, dass auch er das rothe Lakmuspapier blau, und den Veilchensyrup (obwohl etwas langsam) grün färbe.

Eben so reagirt auch derber Witherit, kohlensaurer Baryt, diprismatischer Halbaryt *Mohs*, zerrieben alkalisch*).

---

*) Diese Reaction erklärt die Erscheinung genügend, dass, wenn man kohlensauren Baryt durch Fällen des salzsauren Barytes mit kohlensaurem Natron oder Kali künstlich bereitet, der erhaltene weisse Niederschlag dem Waschwasser alkalische Reaction mittheilt, man mag waschen so lange als man will, und auch dann noch, wenn jede Spur des kohlensauren Natrons oder Kalis längst entfernt seyn muss.

Wenn nun die Kreide, der carrarische Marmor, der körnige Kalkstein, Urkalkstein, der rhomboedrische, reine Kalkspath, der Uebergangskalk, der Arragonit, der Strontianit, und der Witherit— Körper, welche uns die Natur in sehr festen, dichten, zusammenhängenden Massen darbietet, und welche viele Jahrhunderte, wenn man nicht sagen will Jahrtausende hindurch zur Ausgleichung und Sättigung ihrer Bestandtheile Zeit hatten, — wenn nun diese Körper — zerrieben alkalisch reagiren, wie die angeführten Versuche deutlich beweisen, so wird man wohl zugestehen müssen, dass der im Wasser gelöste, somit ausserordentlich viele Berührungspunkte darbietende kohlensaure Kalk, um so leichter im Stande sey, alkalisch zu reagiren.

In den meisten Lehr- und Handbüchern der Chemie heisst es, dass der saure kohlensaure Kalk Lakmus röthe, also sauer reagire; ferner heisst es, dass der kohlensaure Kalk in dem Q ellwasser mittelst Kohlensäure aufgelöst erhalten werde, und sich daraus ausscheide, wenn die Kohlensäure auf irgend eine Weise davon geht.

Da nun das frisch geschöpfte Brunnenwasser und der Abdampfungsrückstand desselben, wie früher angeführt wurde, alkalisch reagirt, und kohlensauren Kalk und kohlensaure Magnesia enthält, so steht d'eses Verhalten mit der Behauptung der Handbücher im Widerspruch.

Um auch hierüber Aufschluss zu erhalten, stellte ich folgende Versuche an:

Ich nahm Kalkwasser, liess Kohlensäure so lange durchstreichen, bis sich die trüb gewordene Flüssigkeit ziemlich wieder geklärt hatte, und durch fortgesetztes Einströmen von Kohlensäure weiter keine Veränderung mehr erlitt. Sie blieb etwas trüb, weil sich der abgeschiedene kohlensaure Kalk aus Mangel an Wasser, wie bekannt, nicht mehr gänzlich auflösen konnte.

Die noch etwas trübliche Flüssigkeit wurde, um sie

concentrirt zu erhalten, klar filtrirt, und noch längere Zeit Kohlensäure durch sie durchgetrieben, wobei aber keine sichtbare Veränderung mehr erfolgte.

Sie besass folgende Eigenschaften:

Sie liess blaues Lakmuspapier ganz unverändert, reagirte also nicht sauer, färbte im Gegentheil das rothe Lakmuspapier blau, was, wenn ein Tropfen der Flüssigkeit auf rothes Lakmuspapier gebracht wurde, sehr deutlich bemerkt werden konnte, und färbte auch den Veilchensyrup grün, reagirte somit alkalisch.

Oxalsaures Ammoniak verursachte einen häufigen weissen Niederschlag.

Mit Kalkwasser zu gleichen Raumtheilen vermischt, entstand alsogleich eine starke Trübung, und bald hernach ein weisser Niederschlag, indem in beiden Flüssigkeiten einfach kohlensaurer Kalk sich bildete.

Beim Kochen entwich Kohlensäure, die Flüssigkeit trübte sich, und an der Oberfläche der Flüssigkeit, an den Wänden und am Boden des Glaskölbchens erschienen feine weisse Körnchen; die Flüssigkeit enthielt demnach mittelst Kohlensäure im Wasser aufgelösten kohlensauren Kalk. Nachdem sie nach dem Kochen noch 24 Stunden stehen geblieben, wurde sie klar filtrirt, und reagirte auch jetzt noch auf rothes Lakmuspapier alkalisch.

Ein anderer Theil der das Kalkbicarbonat enthaltenden Flüssigkeit blieb, ohne vorher erhitzt worden zu seyn, bedeckt stehen; nach 48 Stunden bemerkte man eine schwache Trübung, welche später noch zunahm, und nach 4 Tagen lag ein entsprechender weisser Niederschlag am Boden des Gefässes. Die überstehende Flüssigkeit machte das rothe Lakmuspapier ebenfalls blau.

Ich schliesse daraus, dass der, mittelst Kohlensäure im Wasser aufgelöste und mit Kohlensäure — so weit dieses möglich ist — gesättigte kohlensaure Kalk (ob er wirklich doppelt kohlensaurer Kalk, *Bicarbonas cal-*

cicus sey, müssen weitere Versuche erst lehren) nicht sauer, sondern auch gegen Lakmuspigment alkalisch reagire, und somit im Stande sey, den Brunnen- und Quellwässern, in denen er vorkommt, die alkalische Reaction zu ertheilen.

Mit der kohlensauren Magnesia, *Magnesia alba*, nahm ich folgende Versuche vor: Ich wusch sie zuerst mit destillirtem kaltem Wasser gut aus, goss das Waschwasser ab und frisches zu, und wiederholte dieses viermal, um ja sicher das etwa anhängende kohlensaure Kali oder Natron gänzlich zu entfernen.

Die so vorbereitete kohlensaure Magnesia wurde mit destillirtem Wasser übergossen, und unter einigemal wiederholtem Umrühren durch eine halbe Stunde stehen gelassen, und dann klar abfiltrirt. Diese klar abfiltrirte Flüssigkeit färbte rothes Lakmuspapier bald blau, und den Veilchensyrup grün.

Diese Flüssigkeit trübte sich beim Kochen nicht.

Um ein Bicarbonat zu erhalten, wurde durch ein Gemenge von Wasser und gewaschener kohlensaurer Magnesia etwa durch eine Stunde anhaltend Kohlensäure getrieben, und die Flüssigkeit wiederholt ganz rein und wasserklar abfiltrirt. Sie reagirte gegen rothes Lakmuspapier und Veilchensyrup noch viel ausgezeichneter und schneller alkalisch, als die vorige Flüssigkeit.

Vorsichtig gekocht, um das Verdampfen des Wassers so viel als möglich zu beschränken, trübte sie sich bald, überzog sich an der Oberfläche der Flüssigkeit mit einem Häutchen, und bald bemerkte man in der Flüssigkeit weisse Flocken deutlich, die sich nach dem Kochen bald zu Boden setzten, sich später allmählig zum Theil wieder auflösten (wie gewöhnlich), aber doch nicht ganz, indem beim Umrütteln weisse Flocken sich zeigten.

Die stärkere alkalische Reaction dieser Flüssigkeit im Vergleiche mit der früheren, muss von der leichte-

ren Löslichkeit der sauren kohlensauren Magnesia im Wasser abgeleitet werden.

Ein Theil der klar filtrirten, mit Kohlensäure geschwängerten Flüssigkeit wurde vor Staub geschützt, ruhig hingestellt. Nach 48 Stunden bemerkte man an den Wänden und am Boden des Gefässes einen feinen Absatz, der beim Umrütteln als feine zarte Flöckchen in der Flüssigkeit schwebend erschien.

Um endlich noch mehr zu thun, nahm ich einen schönen weissen, und sehr dichten Magnesit, zerrieb ihn zum feinen Pulver, und rührte ihn mit destillirtem Wasser zu einem dünnen Brei an, und liess einen Theil davon auf rothes Lakmuspapier einwirken, welches nur langsam und schwach blau wurde.

Eben so langsam wirkte dieser Magnesitbrei auf Veilchensyrup, indem einige Stunden vergingen, ehe letzterer grünlich, und noch viel später erst grün wurde.

Ein anderer Theil dieses Breies wurde mit Wasser übergossen, und längere Zeit Kohlensäure hindurch geleitet.

Die ganz klar abfiltrirte Flüssigkeit reagirte ziemlich stark und schnell alkalisch, indem sie rothes Lakmuspapier ziemlich schnell blau und den Veilchensyrup grün färbte.

Eben so färbte der mit Kohlensäure behandelte Brei den Veilchensyrup viel schneller, stärker und ausgezeichneter grün, als der blos mit Wasser abgeriebene Magnesit.

Dieses Verhalten stimmt ganz mit dem Verhalten der *Magnesia alba* überein, und ist ebenfalls aus der dort schon angeführten grösseren Löslichkeit des Talkbicarbonates zu erklären.

Um zu erfahren, ob sich ein ähnliches Verhalten auch bei den übrigen Carbonaten zeigen werde, nahm ich folgende Versuche vor:

Ganz reiner Doppelspath, rhomboedrisches

Kalkhaloid *Mohs*, wurde zum feinen Pulver zerrieben, mit destillirtem Wasser gekocht, und die Flüssigkeit filtrirt.

Sie war hell und klar, machte das rothe Lakmuspapier nur allmählig und nach öfterem Auftragen einzelner Tropfen auf dieselbe Stelle schwach blau, den Veilchensyrup aber nicht grün.

Durch kleesaures Ammoniak entstand eine geringe weisse Trübung, und, nachdem das Ganze durch 24 Stunden ruhig stehen geblieben, ein geringer weisser Niederschlag.

Der rückständige Theil wurde mit Wasser zuerst ausgewaschen, dann wieder mit Wasser übergossen, anhaltend Kohlensäure durchgetrieben, und klar abfiltrirt.

Diese Flüssigkeit reagirte viel stärker alkalisch, als die vorige; sie färbte das rothe Lakmuspapier viel schneller und stärker blau, und den Veilchensyrup grün.

Oxalsaures Kali bewirkte darin gleich einen häufigen weissen Niederschlag.

Nach 24 Stunden sah man an der Oberfläche ein weisses krystallinisches Häutchen, und an den Wänden des Gefässes kleine krystallinische Körnchen.

Weisser körniger Kalkstein (Urkalk) von Czimelitz verhielt sich bei gleicher Behandlung wie der Kalkspath.

Reiner Strontianit zum feinen Pulver zerrieben, blieb durch 20 Stunden unter fleissigem Umrühren mit destillirtem Wasser übergossen stehen. Die klar abfiltrirte Flüssigkeit zeigte folgendes Verhalten:

Rothes Lakmuspapier wurde nicht verändert, erst nach 3 Stunden schien es einen schwachen Stich ins Bläuliche erhalten zu haben, der auch nach 24 Stunden nicht deutlicher war.

Oxalsaures Ammoniak bewirkte eine nur sehr schwache Trübung, und nach 3 Stunden bemerkte man einen weissen Hauch am Boden des Gefässes, der auch nach 24 Stunden nicht stärker war.

Schwefelsaures Natron keine sichtbare Veränderung nach 3 Stunden, nach 24 Stunden noch eben so.

Veilchensyrup blieb unverändert, selbst nach 3 Stunden, und war auch nach 24 Stunden unverändert.

Mit frischem Wasser übergossen, Kohlensäure durchgetrieben und klar abfiltrirt.

Rothes Lakmuspapier darin eingetaucht färbte sich bald schwach blau, nach 3 Stunden war es aber schon ziemlich stark und nach 24 Stunden war der ganze Streifen intensiv blau gefärbt.

Oxalsaures Ammoniak verursachte eine starke Trübung, welche bald in einen weissen Niederschlag überging.

Schwefelsaures Natron blieb unverändert, selbst nach 3 Stunden, eben so nach 24 Stunden.

Veilchensyrup zeigte bald einen Stich ins Grünliche, nach 3 Stunden war er lichtgrün gefärbt, und nach 24 Stunden war die grüne Färbung intensiver.

An der Luft blieb diese Flüssigkeit unverändert; selbst nach 3 Tagen bemerkte man an der Oberfläche kein Häutchen.

Man versetzte sie nun mit destillirtem Wasser, erhitzte sie bis zum Kochen, und liess sie nun einige Male aufwallen, um einen Theil der Kohlensäure zu verjagen. Um Selbsttäuschung zu beseitigen, ist mehr Wasser zugesetzt worden, als während des kurzen Erhitzens und Kochens verdampfen konnte.

Beim Abkühlen sah man an der Oberfläche der Flüssigkeit deutliche Häutchen sich bilden, und nach dem Ausgiessen inwendig an dem Kölbchen einen weisslichen Streif, der genau den Stand der Flüssigkeit bezeichnete,

sich durch blosses Wasser nicht wegwaschen liess, durch Salzsäure aber augenblicklich verschwand.

Auf der ausgegossenen gekochten Flüssigkeit fand man nach 24 Stunden ein deutliches krystallinisches Häutchen; es war somit auch hier mittelst der Kohlensäure mehr von kohlensaurem Strontian aufgelöst worden, als das Wasser allein für sich aufgelöst haben würde.

Eben so blieb derber Witherit zu feinem Pulver zerrieben durch 20 Stunden mit Wasser in Berührung stehen.

Die klar abfiltrirte Flüssigkeit veränderte die Farbe des rothen Lakmuspapieres fast gar nicht, und erst nach 3 Stunden konnte man einen schwachen Stich ins Bläuliche bemerken, der nach 24 Stunden auch nicht stärker war.

Oxalsaures Ammoniak bewirkte bloss eine schwache, weisse Trübung ohne eigentlichen Niederschlag. Nach 24 Stunden war ein weisser Hauch am Boden.

Schwefelsaures Natron verhielt sich eben so.

Veilchensyrup blieb fast unverändert, erst nach 3 Stunden bemerkte man einen Stich ins Grünliche, der sich nach 24 Stunden noch eben so zeigte.

Mit Wasser in Berührung trieb man jetzt durch eine halbe Stunde Kohlensäure durch, filtrirte die Flüssigkeit klar ab, und reagirte.

Rothes Lakmuspapier färbte sich ziemlich bald und deutlich blau.

Oxalsaures Ammoniak gab gleich eine weisse Trübung, welcher bald ein geringer weisser Niederschlag folgte, der nach 24 Stunden nicht mehr betrug.

Schwefelsaures Natron gab gleich eine weisse Trübung, die bald in einen weissen Niederschlag überging, der nach 24 Stunden deutlich am Boden bemerkbar war.

Veilchensyrup zeigte bald einen deutlichen Stich ins Grüne, nach 3 Stunden war er deutlich lichtgrün gefärbt, und nach 24 Stunden war die Farbenintensität noch deutlicher. Die klare abfiltrirte Flüssigkeit zeigte auch nach 3 Tagen noch keine Veränderung, aber mit Wasser versetzt, erhitzt und gekocht, erschienen an der Oberfläche deutlich bemerkbare Häutchen, die nach 24 Stunden mit der Loupe betrachtet, krystallinisch erschienen.

Diese Versuche zeigen deutlich, dass der kohlensaure Talk, der kohlensaure Kalk, der kohlensaure Strontian und der kohlensaure Baryt durch Einwirkung der Kohlensäure im Wasser viel leichter löslich werden, und dann viel ausgezeichneter alkalisch reagiren, als im einfach kohlensauren Zustande.

Ob sich dabei wirklich doppelt kohlensaure Salze, wahre Bicarbonate, bilden oder nicht, hoffe ich später auszumitteln.

Diesen sämmtlichen Versuchen zufolge glaube ich, die alkalische Reaction der Brunnenwässer Prags zum Theil, ja zum grössten Theil mit Fug und Recht von dem kohlensauren Kalk und der kohlensauren Magnesia, die beide in ihnen vorhanden sind, ableiten zu können.

Vorstehende Versuche dürften auch geeignet seyn, manche bisher räthselhafte alkalische Reaction einiger Mineral- und Brunnenwasser, und mancher Fossilien, naturgemäss und genügend zu erklären.

II.

Ueber den Gurhofian.

Von

Med. Dr. *Ritter von Holger*.

(Im Auszuge vorgetragen in der mineralogischen Sektion der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Jena am 24. September 1836.)

Der Gurhofian, ein bis jetzt dem Lande Oesterreich unter der Enns eigenthümliches Mineral, wurde zuerst von *Karsten* im Magazin der Berliner naturforschenden Gesellschaft benannt und beschrieben (s. 1. Jahrgang 1807 S. 255); daselbst heisst es, er komme in dem Serpentinlager zwischen Gurhof und Aggsbach vor, und bilde darin einen Gang. — In dem mineralogischen Taschenbuche von *Stütz*, II. Auflage Wien 1807, wird er als ein weisser, im Bruche flachmuschliger undurchsichtiger Stein beschrieben, der dem Collyrit ähnlich sey. *Stütz* hält ihn für reine erhärtete Bittererde, kannte aber seine Lagerstätte nicht, er gesteht, nur ein Paar Stücke desselben am Wege aufgehoben zu haben, ohne zu wissen, woher der Stein kam, und es steht zu vermuthen, dass, wenn die Lagerstätte dieses Minerals in der Gegend bekannt gewesen wäre, man ihn würde darauf aufmerksam gemacht haben, und er sie gewiss aufgesucht haben würde.

Seit dieser Zeit blieb unser Gurhofian ziemlich im Hintergrunde gestellt, in allen Lesebüchern findet man bloss *Karsten's* Beschreibung und *Klapproth's* Analysen nachgeschrieben, ohne etwas Neues beizufügen, und wohl dürfte man behaupten, es möchten einige Mineralogen dieses Fossil gar nicht gesehen, oder wenigstens keiner besonderen

Aufmerksamkeit werth gefunden haben, denn es war immer sehr selten, besonders die blendend weissen Stücke, und man wusste nie von einem andern Vorkommen, als dass man es in Geschieben in der A oder Ach, einem Bache, der von Gurhof nach Aggsbach fliesst, vorfand. *Lorenz* stimmt im Jahre 1831 mit in die Klage ein, dass er nun sehr selten geworden, und ganz rein und blendend weiss nicht mehr zu finden sey; dasselbe sagte man mir im Jahre 1836 zu Mölk, Krems, Göttweich, und wo man in der Gegend dieses Mineral kannte, und ich glaube selbst, dass man in Oesterreich ausser der Hauptstadt, ihn nun nur mehr im Stifte Göttweich kennen lernen kann, wo sich eine reichhaltige Sammlung der schönsten Gurhofiane nach allen Grössen vorfindet, aus welcher man mir auch ein Paar Stücke zu meiner Analyse mit grösster Bereitwilligkeit mittheilte.

Nach *Klapproth's* Analyse, der einzigen, die man bisher kannte, besteht er aus 70.5 kohlensaurem Kalk und 29.5 Kohlensaurem Talk, und wurde darum schon von *Karsten* dem Dolomit nahe gestellt, wiewohl das Verhältniss der zwei Carbonate in beiden Fossilien nicht dasselbe war.

Ich untersuchte ein Stück ganz reinen Gurhofian, indem ich ihn in Salpetersäure legte, worin er sich unter starkem Aufbrausen bis auf einen kleinen Rest löste, der Kieselerde war, die wohl nur als zufälliger Gemengtheil zu betrachten ist; hierauf schied ich aus der Auflösung durch Ammoniak die Thonerde, durch kleesaures Ammoniak den Kalk, durch phosphorsaures Natron die Talkerde und erhielt

Kieselerde	0.9	. . . .	0.9
Thonerde	3.5	. . . .	3.5
Kalkerde	30.2	geben berechnet kohlensauren Kalk	53.9
Talkerde	22.2	— — kohlensauren Talk	41.5
	83.8		99.8
Kohlensäure	16.2		

Nun weicht meine Analyse, und zwar wie ich glaube aus folgenden Gründen von der *Klapproth'*schen ab:

1. Fand ich Thonerde, *Klapproth* nicht. *Klapproth* fällte die salpetersaure Auflösung des Gurhofians durch kohlensaures Natron, wollte dann aus dem Niederschlage durch Kochen mit Kali die reine Thonerde ausziehen, nur fand er keine, weil, wie mir scheint, von dem im kohlensauren Natron enthaltenen freien Natron, — denn er wandte ohne Zweifel den gewöhnlichen subcarbonas an, — die geringe Menge Thonerde aufgelöset gehalten wurde; übrigens glaube ich auch, dass die Thonerde kein wesentlicher Bestandtheil des Dolomits sey, wenn sie gleich im Gurhofian aus ganz natürlichen Ursachen regelmässig enthalten seyn kann.

Klapproth wog den erhaltenen kohlensauren Kalk und Talk nur in gelinder Wärme getrocknet, nicht aber geglüht, demnach enthielten sie noch Wasser, und er konnte nicht durch den Gewichtsverlust auf die ihm entgangene Thonerde aufmerksam gemacht werden.

Endlich fand ich weniger Kalk als er, und zwar vermuthlich aus dem Grunde, weil er die beiden Carbonate zuerst in Sulfate verwandelte, und dann das Bittersalz von dem Gyps durch eine Mischung von 1 Th. Weingeist mit 5 Th. Wasser trennte, wobei der Gyps wahrscheinlich nicht hinreichend ausgelaugt war.

Der Dolomit besteht nach *Klapproth* aus

Kohlensaurem Kalk	. . .	53.
Kohlensaurem Talk	. . .	46.50
Eisen und Manganoxyd	.	0.75

Ausserdem besteht, so viel ich weiss, keine Analyse davon.

Nun ist das Normalverhältniss des Dolomits

$$\ddot{C}\,\dot{C}a + \ddot{C}\,\dot{M}g$$

30.2 Kalkerde, Oxygengehalt 8.4 = $\dot{C}a$

22.2 Talkerde, Oxygengehalt 8.4 = $\dot{M}g$

*

folglich verbinden sich beide mit einer Menge Kohlensäure $\ddot{C}$, deren Oxygen = 16.8 ist; der Kalk nimmt daher 23.5 Kohlensäure auf, und bildet 53.7 kohlensauren Kalk. Der Talk nimmt 23.2 Kohlensäure auf, und bildet 45.4 kohlensauren Talk, und der Dolomit besteht nach seiner wesentlichen Zusammensetzung aus

53.7 kohlensaurem Kalk
45.4 kohlensaurem Talk
———
99.1

Hieraus folgt, dass geringe Abweichungen ungerechnet, die bei jeder Analyse unvermeidlich sind, Gurhofian und Dolomit nach meiner und *Klapproth's* Analyse dasselbe Mineral darstellen, indem ihre Wesenheit, d. i. das ihnen zu Grunde liegende Verhältniss der beiden Elemente gleich ist, und wo diess Statt findet, alle äussern Verschiedenheiten keinen wesentlichen, sondern immer nur einen zufälligen Unterschied begründen können. Ist demnach der Gurhofian wahrer Dolomit, so entstehen fernere Fragen 1. Warum findet er sich bloss allein auf diesem beschränkten Flecke in der Nähe von Gurhof und sonst nirgends gerade in einer Gegend, welche, wie die im 4. Bd. 4. Hefte dieser Zeitschrift enthaltene Karte ausweiset, weit herum kein Kalkgebirge, sondern bloss Gneiss, Weissstein und Glimmerschiefer aufweiset? denn in dieser Gegend ist der nächste Dolomit der bei Arnsdorf an der Donau in Gängen und der am Dürremberg bei Wolfstein in Lagern vorkommende, letzterer ist gegen 3/4 Stunden vom Gurhofian entfernt, durch einen ausgedehnten Weissstein- und Gneisszug von ihm getrennt, und ich glaube nicht, dass er auf irgend eine Weise mit ihm wird in Verbindung gebracht werden können. 2. Warum findet er sich nie in dem Dolomite, welcher in Nestern und ausgedehnten Lagern im grauen Alpenkalke des südlichen Oesterreichs und Nordsteiermarks so häufig vorkömmt, und über dessen Natur

kein Zweifel seyn kann, da er sich durch die weisse Farbe und die Perlmutter glänzenden Absonderungsflächen vom grauen Alpenkalke auf den ersten Blick unterscheidet. Dass die sogenannte Mondmilch erdiger Dolomit sey, erweiset sich schon durch ihr Vorkommen; meine Analyse derselben, die im nächsten Hefte erscheinen wird, stellt die Frage ausser Zweifel; ihr steht der Gurhofian durch seine Farbe am nächsten, man möchte sie für erdigen Gurhofian erklären, und sollte vermuthen, dass er in ihrer Nähe vorkomme, und doch habe ich nie etwas davon in Erfahrung bringen können. So ist z. B. der Boden des Leopoldsteiner Sees bei Eisenerz, welcher in einem Kessel von Dolomitgebirg liegt, ganz Mondmilch, eben so der Weichselboden, ein ausgetrockneter See; hier findet man sie allenthalben unter dem Grase, und sie bildet auch die Bachwände des dortigen Höllgrabens, auch hier gibt es ganze Wände des deutlichst ausgesprochenen dichten Dolomits, und nirgends Gurhofian. Es muss daher eine ganz besondere Ursache vorhanden seyn, welche die Entstehung des Gurhofians zwischen Gurhof und Aggsbach hervorbringt, und diese suchte ich eben bei meiner zweimahligen Reise nach Aggsbach im vorigen Sommer zu enträthseln. — In Aggsbach kannte man den Gurhofian unter der Bezeichnung, es sey der weisse Stein, den die Franzosen bei der Invasion im Jahre 1809 mit grossem Fleisse allenthalben suchten. Man sagte mir, dass sie die letzten schönen Stücke aufgesammelt und seit dieser Zeit wenig mehr zu finden sey. Auch wusste man, dass er bei Gurhof gar nicht vorkomme, und wies mich an, ihn hinter der Hütte des Wasenmeisters von Gansbach zu suchen; diese liegt aber eine Viertelstunde von Gurhof ab, in ganz entgegengesetzter Richtung und schon hieraus folgt, dass der Nahme Gurhofian ganz unrichtig sey, denn wer etwa den Gurhof von Gansbach oder Obritzberg aus besuchen wollte, würde gar keinen Gurhofian zu sehen bekommen, ja sich gar

keinen Begriff machen können, was man damit bezeichnen will, weil diese ganze Gegend Weissstein und zwar theils dichte, theils aufgelösete Weisssteinerde ist, und weder ein Geschiebe noch ein Gang von Gurhofian daselbst aufgefunden werden kann. Um hinter das Geheimniss der Entstehung des Gurhofians zu kommen, muss man von Aggsbach, an dem Bache fort, auf der neuen Strasse wandern, welche nun seit sie besteht, die Erforschung der geognostischen Verhältnisse der Gegend sehr erleichtert, und sich, wenn sich die Strasse theilt, rechts gegen die Hütte des Wasenmeisters wenden (der Weg nach dem Gurhof geht links), wo man, wenn man die Hütte zu Gesichte bekömmt, zugleich in geringer Entfernung einen Acker sieht, auf dem ein Haufen Steine durch seine im Sonnenlichte blendende Weisse sogleich ankündigt, dass das Ziel der Reise gefunden sey. Man wird sich dann bald überzeugen, dass die Gurhofianbildung genau auf die Gränzen des hier im Weissstein (s. die Karte im Bd. 4. Heft. 4) muldenförmig vorkommenden Serpentins beschränkt sey, und mit dieser in engster Beziehung stehen müsse. So weit die Strasse durch den Weissstein geht, sind auch die beiden Bachwände durchaus von Weissstein zusammengesetzt; wie man einmahl an den Serpentin kömmt, bestehen die Bachwände gleichfalls aus Serpentinstücken, und der ganze Bach liegt voll Serpentintrümmer. Hier zeigt sich nun die merkwürdige Erscheinung, dass dieser Serpentin allenthalben auf der Oberfläche w e i s s überzogen ist, und wo er zerklüftet ist, sind auch diese Kluftflächen w e i s s. An einigen Stücken hat dieser w e i s s e Ueberzug, der sich jedoch vom Serpentin nicht trennen lässt, und kaum die Dicke eines Papierblattes hat, die Farbe, Härte und den schwachen, dem Gurhofian eigenen Fettglanz, während der Ueberzug der meisten Stücke grünlich weiss, rauh und matt sich zeigt. Auch der im Bruche noch befindliche Serpentin ist auf der ganzen Oberfläche und auf

den Kluftflächen weiss und erdig. Diesen weissen Ueberzug fand ich weder in dem nahe gelegenen Serpentinbruche bei Schönbüchel noch an dem bei Weitenek am linken Donauufer und schon gar nicht an dem von Rothengrub, nur der Serpentin bei Göttweich zeigt schwache Spuren davon, die aber sich nicht weit erstrecken, und mit Erscheinung am Serpentin von Aggsbach keinen Vergleich aushalten.

Bis zur Hütte des Wasenmeisters, welche ganz auf Serpentin steht, zeigt sich stets dieselbe Erscheinung. Bei der Hütte angelangt, erzählte mir der Wasenmeister, der die weissen Steine sehr wohl kannte, dass sie eine Viertelstunde hinter seiner Hütte auf einem Acker, den ich seiner hohen Lage wegen vor mir liegen sah, allein vorkämen, und daselbst seit Menschengedenken beim Umpflügen durch die Pflugschaar aus der Erde hervor gehohlt würden. Der Grund dieses Ackers ist gleichfalls zerfallener Serpentin, auf ihm liegen die weissen Steine in Menge umher, und zeigen die sonderbare Erscheinung, dass was im Bache weisser Ueberzug war, hier von der Oberfläche nach innen zu eindrang, so dass man hier leicht eine Reihe zusammen legen konnte, welche zeigte, wie die Veränderung, wodurch dieser weisse Körper entstand, nach und nach immer tiefer in den Serpentin eindrang, und ihn endlich ganz umwandelte. Ich fand hier Serpentin mit Zolldicken weissen Ueberzügen, die sich auch losschlagen liessen, andere, die nur noch einen Kern von Serpentin hatten, und andere, die schon durch und durch weiss waren, und nur durch die durchlaufenden grünen Streifen zeigten, dass sie einst Serpentin gewesen sind. Dieser weisse Körper hatte Härte, Bruch, Glanz des Gurhofians und war die Farbe meistens etwas grünlich, weiss und ganz reine Stücke von der blendenden Weisse des Gurhofians kaum zu finden; unter diesen Steinen fanden sich auch häufig Knochen, die wie mich der Augenschein, und

eine später angestellte chemische Untersuchung lehrte, in ihren Zwischenräumen Gurhofianmasse enthielten. Diese Knochen waren nach des Wasenmeisters Aussage nicht von ihm dahin geworfen, sondern werden zugleich mit den weissen Steinen aus dem Acker ausgegraben. Sie gehören Thieren der gegenwärtigen Periode an, und können höchstens ein Paar Menschenalter unter der Erde liegen; dass sie der Wasenmeister nicht dahin trug, und sie auch nicht hingeschwemmt wurden, ergibt sich daraus, dass der Acker viel höher, und eine Viertelstunde von seiner Hütte entfernt liegt.

Auf meiner zweiten Reise zu diesem Acker hatte ich von Aggsbach an einen Begleiter, der von der ganzen Sache nichts wusste, auch kein gelehrter Mineraloge, also durch vorgefasste Hypothesen nicht verblendet war, aber die nöthige wissenschaftliche Bildung, Wahrheitsliebe und Unbefangenheit besass, um als gültiger Zeuge auftreten zu können. Derselbe verfolgte mit mir genau die Entstehung des Gurhofians von Aggsbach an, bis zu dem Acker, und erklärte sich endlich von der Ansicht ganz überzeugt, die ich auf die dargestellten Erfahrungen gründete, und in ihren Grundzügen hier nachfolgen lasse.

Der Gurhofian ist Produkt der Zerstörung des Serpentins, bedingt durch locale von aussen kommende, längere Zeit thätige Einflüsse.

Der Serpentin gehört als Gemenge der 3 Mineralspecies Feldspath, Schillerspath und Granat (s. Bd. 4. Heft 4.) der Geognosie an, der Gurhofian steht aber weder mit dem Gemenge an und für sich, noch mit der Hervorbildung einer der 3 Species aus diesem Gemenge in irgend einer Beziehung, und gehört daher der Geognosie nicht mehr an. Der Dolomit ist keine Felsart, kein Gemenge, sondern eine wahre Mineralspecies, nämlich eine fest bestimmte chemische Verbindung und zwar ein Actum aus zwei quaternär zusammengesetzt, und gehört in so fern der Oryctognosie

an; der Gurhofian gehört, in wie fern er seinem Wesen nach Dolomit ist, gleichfalls der Oryctognosie an. Da er aber seiner Entstehung nach abnormes Produkt ist, welches nur entstehen kann, wenn die Thätigkeit, durch welche sich der Serpentin bildet, und mit seine wesentlichen Eigenschaften erhält, in Folge eigenartiger äusserer Einflüsse regelwidrig wirkt, und daher nur aus theilweiser oder gänzlicher Zerstörung des Serpentins hervorgeht, so gehört er einer neuen Wissenschaft, der Pathologie des Mineralreiches an, die, wenn sie schon bis jetzt noch nicht gebildet ist, doch bald entstehen muss, weil die Körper, welche ihr angehören, mögen sie nun als Felsarten oder als Species betrachtet werden, immer am unrechten Orte stehen, und als Hindernisse der streng logischen Entwicklung und Durchführung irgend eines oryctognostischen oder geognostischen Systemes angesehen werden müssen, und wirklich als solche erscheinen.

Der Nahme Gurhofian ist irreführend und nichts sagend, am richtigsten dürfte es vor der Hand sein, das Produkt Serpentin-Dolomit zu nennen.

Es lässt sich durchaus nicht behaupten, dass nur der Aggsbacher Serpentin geeignet sey, in Serpentin-Dolomit umgewandelt zu werden, eben so wenig, als man verneinen kann, dass aus andern Fossilien, welche Kalk und Talk enthalten, bei erforderlicher äusserer Einwirkung sich Gurhofian bilden könne.

Da der Serpentin viel Talkerde, aber wenig Kalk und keine Kohlensäure enthält, so lässt sich im Allgemeinen nur behaupten, dass ein anderer Körper noch einwirken müsse, der Kalk und Kohlensäure zuführt und das Eisenoxydul des Serpentins entfernt, dass also durch gegenseitige zerlegende Einwirkung zweier zusammengesetzter Körper der Gurhofian entstehe.

Ich untersuchte den Aggsbacher Serpentin zweimal,

und wählte dazu Stücke, welche keinen Granat enthielten. Die Untersuchung wurde nun so genau angestellt, als es zu diesem Zwecke nöthig war. Das Serpentinpulver wurde nähmlich so lange in Chlor gekocht, bis sich nichts mehr auflöste, das ungelösete blendend weisse Pulver liess ich für den durch Säuren allein nicht aufzuschliessenden Feldspath und für die Kieselerde des Schillerspaths gelten, es wog geglüht 40,3. Das aufgelösete sollte die Basen des Schillerspaths enthalten, es bestand

aus	Thonerde . .	4.2
	Eisenoxydul . .	19.4
	Kalk	0.3
	Talkerde . . .	27.6

mithin Gewichtsverlust als
Wasser berechnet 8.00

Die zweite Analyse gab

Feldspath	36.6	40.8
Kieselerde des Schillerspaths theils aus dem in Säuren ungelöseten durch kohlensaures Natron ausgezogen 2.5, theils zugleich mit der Thonerde in Kali gelöset 1.7	4.2	
Thonerde		5.5
Eisenoxydul		19.1
Kalk		1.3
Talkerde		29.5
		96.2
Wasser demnach		3.8

Mithin stimmen die beiden Analysen so genau überein, dass man an ihrer Echtheit kaum zweifeln kann. Ich enthalte mich aber aller Bemerkungen über die Zusammensetzung dieses Serpentins, weil ich ohne dem gesonnen bin, die Analysen mehrerer Serpentine von Oesterreich unter der Enns nächstens in ein Tableau zusammen zu stellen, wo dann von diesem Aggsbacher Serpentin wieder die Rede seyn wird. Nur so viel muss hinsichtlich des

hier betrachteten Gegenstandes bemerkt werden, dass aus der Zusammensetzung dieses Serpentins niemand die Entstehung des Gurhofians verstehen kann, weil der auffaltend geringe Kalk- und verhältnissmässig grosse Talkgehalt sie nicht begreiflich macht. Da sie aber doch nach dem früher angeführten so erwiesen zu sein scheint, dass man nicht wohl daran zweifeln kann, muss man annehmen, dass ein Körper mit diesem Serpentin in Verbindung treten müsse, der ihm Kalk und Kohlensäure in grosser Menge zuführt; als solchen könnte man erstens das Wasser des Baches angeben, welches ich an Ort und Stelle nicht untersuchen konnte, dessen Ursprung unbekannt ist, und dass leicht aus einem ähnlichen Kalk- oder Dolomitlager, wie jenes am Düremberg, entstehen könnte. 2) Die Knochen, welche sich im Acker zugleich mit dem Serpentine vorfinden, und leicht länger darin liegen können, als der Gurhofian bekannt ist. Diese können Kalk abgeben und dafür Talkerde aufnehmen. Denn dass sie in chemischer Wechselwirkung mit dem Serpentin stehen müssen, zeigt das Erfüllen ihrer Poren mit Gurhofianmasse, von welcher bisher noch niemand etwas erwähnt hat. Wie dem auch sey, so begnüge ich mich die angeführten Facta zum erstenmal bekannt gemacht zu haben, und will meine Hypothese keineswegs für apodictisch erklären, weil man im theoretischem Felde der Naturkunde immer viel meinen und voraussetzen, aber nur wenig gründlich erweisen kann.

III.

Ueber Prüfung und Theilung der Aräometer-Scalen.

Von

Herrn *Aug. Neumann.*

Zur Erzeugung richtiger Aräometer mangelt es keineswegs an vortrefflichen Vorschriften und gründlichen Werken, nirgends erinnere ich mich aber eine Methode gefunden zu haben, schon fertige Aräometer zu prüfen. Es war, eine solche eigens anzuführen, in so fern überflüssig, weil eine Prüfung dieser Art nicht anders geschehen kann, als durch Wiederhohlung einer der bekannten Methoden für die Graduirung der Scalen, und Vergleichung dieser Versuche mit den Angaben des Aräometers. Es war also in der Beschreibung der Verfertigung schon die Angabe der Probe enthalten. Allein Manches, was bei der Erzeugung hinwegfällt, tritt bei der Probe eines schon fertigen Aräometers ein, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird. Der Brisson'schen Methode lässt sich, wenn sie zu diesem Zwecke angewendet würde, vorwerfen, dass sie sehr zeitraubend und mühsam bleibt, selbst wenn man nur jeden vierten oder fünften Theilstrich der Probe unterwirft, und die andern als richtig ansicht, sobald nur jene als richtig sind befunden worden. Ueberdiess ist sie für diesen Zweck nur für jene Theilstriche anwendbar, die unter dem des destillirten Wassers sind, weil man das zu prüfende Aräometer, mittelst einer Wage, durch aufgelegte Gewichte, wohl leichter, aber nicht schwerer machen kann; man müsste denn dasselbe entweder öffnen, und für jeden zu untersuchenden Theilstrich be-

rechnete Gewichte hineingeben, oder die Probe im Weingeist oder im Terpentinöhl machen. Auch die Schmidtische Methode wäre zu einer solchen Probe anwendbar, wenn nicht die sich nur selten vorfindende cylindrische Form der Gasröhren sie sowohl hier, wie bei der Erzeugung der Aräometer für genaue Arbeit ausschliessen würde.

Auf jeden Fall kann bei einer dergleichen Untersuchung nur ein solcher Weg eingeschlagen werden, der auch für die Erzeugung anwendbar ist, und zwar ohne dass das Aräometer geöffnet zu werden braucht. Da bei einer solchen Untersuchung, sie mag zu Privat- oder öffentlichem Zwecke geschehen, Zeitgewinn ein Haupterforderniss ist, so dürfte sich auch ausserdem die in dem Folgenden beschriebene Behandlungsweise vorzüglich dazu eignen, weil hiezu weder die Eröffnung des Aräometers nöthig ist, noch das Gewicht desselben Einfluss auf die Genauigkeit der Untersuchung hat.

Da die Verfahrungsweise bei der zu beschreibenden Methode, es mag das zu untersuchende Aräometer für Flüssigkeiten von grösserem oder kleinerem specifischen Gewichte als Wasser seyn, mit geringen Modificationen dieselbe bleibt, so wird es hinreichen, zuerst bloss die Untersusuchung der Scala von einem Aräometer zu beschreiben, welches specifische Gewichte von Flüssigkeiten angibt, welche grösser als die des Wassers sind, und dann erst die Modificationen anzugeben, welche sowohl die Formel als Verfahrungsweise erleidet, wenn das zu untersuchende Aräometer für geistige Flüssigkeiten, oder überhaupt für Flüssigkeiten von geringerem specifischen Gewichte, als das des Wassers, bestimmt ist.

Das zu der erwähnten Methode dienende Instrument ist eine ungleicharmige Wage, die aber darum keine Schnellwage genannt werden kann, weil zu dem beabsichtigten Zwecke es durchaus nothwendig ist, dass sie

einspiele, d. h. so konstruirt sey, dass der Schwerpunkt des Wagebalkens unter die Drehungsaxe falle. Zur grössern Festigkeit, unbeschadet der nöthigen Leichtigkeit, bestehe der längere Wagebalken aus zwei Stahlblättern, woran das eine mit der schmäleren Kante längs der Mitte des andern angenietet ist, und daher der Durchschnitt ein lateinisches T bildet. Am Ende des kürzeren Wagebalkens (Fig. 6) ist bei A eine Kugel angebracht, welche dem längeren Arme, und der in B in gleicher Entfernung mit dem Zapfen in a mit der mittleren Schneide, angehängten Wagschale W das Gleichgewicht hält. Dieser Haken oder Ring in a ist von denen bei gewöhnlichen Wagen angebrachten nicht verschieden, wohl aber ist es die Weise, wie die Wagschale W aufgehängt ist. Diese hängt nähmlich an Schnüren mittelst zwei Ringen zu beiden Seiten einer Klammer, welche von unten mittelst einer Feder etwas an den Balken gedrückt wird; aber dessen ungeachtet leicht verschiebbar ist. Hierdurch wird erreicht, dass die aus der Klammer zu beiden Seiten hervorstehenden aufwärts gekehrten Schneiden mit der abwärts gekehrten Schneide in c und den wieder aufwärts gekehrten Schneiden in a in einer Ebene liegen. Um die Entfernung der Schneide in B von c bei den verschiedenen Verschiebungen der Klammer immer zu erkennen, ist in der Mitte der letzteren Metall weggenommen, so dass eine gerade Linie gebildet wird, die in derselben vertikalen Ebene mit der Schneide ist, wie aus der Zeichnung D zu ersehen ist, wo die obere Ansicht sowohl der Klammer, als eines Theils vom Balken angegeben ist. Um die Empfindlichkeit nach Umständen zu vermehren oder zu vermindern, hat das Züngelchen am unteren Ende, eine kurze Schraubenspindel, an welcher das runde Metallstück C (Fig. 7) auf und abwärts geschraubt werden kann, wodurch natürlich der Schwerpunkt etwas gehoben oder gesenkt wird.

Es sey nun, wie schon oben erwähnt, das zu unter-

suchende Aräometer für Flüssigkeiten von grösserem specifischem Gewichte als Wasser. Hierzu hänge man nun dasselbe an einem sehr feinen Faden an den Haken a, und versenke es zugleich in destillirtes Wasser von 14° R. Da das Aräometer ganz vom Wasser getragen wird, so wird die Wage höchstens nur vom Faden afficirt. Das Gleichgewicht kann aber leicht durch ein in die Wagschale W gelegtes Stückchen Papier wieder hergestellt werden. Nun zieht man die Wage, mittelst der bei genauen Wagen üblichen Vorrichtung sanft in die Höhe, und legt so lange Gewichte in die Wagschale W, bis sowohl der nächst tiefere Theilstrich sich genau in der Oberfläche des Wassers befindet, als auch bis Gleichgewicht herrscht. Dieser Versuch muss mit grosser Genauigkeit vorgenommen werden, weil, wenn hier ein Fehler geschieht, er bei der Prüfung der folgenden Theilstriche nicht nur immer wieder vorkommen muss, sondern selbst an Grösse zunimmt. Man lässt nämlich zur Prüfung des nächst tieferen Theilstrichs das in die Wagschale W gelegte Gewicht liegen, nur schiebt man für den dritten Theilstrich die Klammer sammt der Wagschale W und ihrer Belastung nach B, wo die Wage wieder gehoben wird, und der zweite Theilstrich am Aräometer in der Oberfläche des Wassers liegen muss, und nur in diesem Falle ist dieser Theilstrich richtig verzeichnet. Kann diesen beiden Bedingungen nicht gleichzeitig Genüge geleistet werden, so muss das Aräometer als unrichtig verworfen werden. Auf dieselbe Weise wird mit dem vierten, fünften, u. s. f. Theilstriche verfahren, so dass die Klammer nach $B_{,,}$ $B_{,,,}$ u. s. f. geschoben wird. Auch kann man das Verfahren umkehren, und zuerst den tiefsten Theilstrich untersuchen, und die Wage erst dann belasten, wenn die Klammer auf den gehörigen Punkt geschoben ist, und dann der Reihe nach die Theilstriche von unten nach aufwärts prüfen, wo dann Gleichgewicht auch seyn muss,

wenn der nächst tiefere Theilstrich als der des Wassers in der Oberfläche des letzteren die Klammer aber am längern Wagebalken im Punkte B ist.

Dass diese Methode theoretisch richtig ist, wird folgende Entwicklung zeigen. Hierzu heisse:

V = das eingetauchte Volumen des Aräometers, wann es in destillirtem Wasser schwimmt.

v = dasjenige Volumen, welches sich noch über die Oberfläche erhebt, wenn es in einer Flüssigkeit schwimmt, deren Dichte um ein Gewisses grösser, als die des Wassers ist.

$v_{,}$ = das nächste noch emporkommende Volumen des Aräometers in einer noch dichteren Flüssigkeit, deren Differenz der Dichte gegen jene der ersteren eben so gross ist, als diese der ersteren gegen das Wasser;

$v_{,,}$ = eben so, wie vorhin für das folgende Volumen des Aräometers

σ = das specifische Gewicht des Wassers;

s = specifische Gewicht der ersten Flüssigkeit;

$s_{,}$ = - - der zweiten Flüssigkeit;

$s_{,,}$ = - - der dritten Flüssigkeit;

p = das Gewicht, um das Volumen v, mittelst der oben beschriebenen Wage aus dem destillirten Wasser zu erheben;

$p_{,}$ = das Gewicht, um ausser v auch noch $v_{,}$ zu erheben;

$p_{,,}$ = das Gewicht, um $v, v_{,}$, und $v_{,,}$ zu erheben. —

Wird das Aräometer in Flüssigkeiten von verschiedener Dichte $s, s_{,}, s_{,,}$ eingetaucht, so sind die Gewichte der verdrängten Volumina von diesen Flüssigkeiten gleich dem Gewichte des Aräometers, daher

$$\left.\begin{aligned} V\sigma &= P \\ (V-v)\, s &= P \\ (V-v-v_{,})\, s_{,} &= P \\ (V-v-v_{,}-v_{,,})\, s_{,,} &= P \\ \vdots \quad & \quad \vdots \end{aligned}\right\} A$$

Lässt man aber die Volumen $v, v_{,} v_{,,}$ . . . nicht durch Flüssigkeiten von verschiedener Dichte, sondern in einer und derselben Flüssigkeit, aber durch verschiedene aufgelegte Gewichte, mittelst obiger Wage in destillirtem Wasser auftauchen, so gilt folgendes:

$$\left.\begin{aligned} V\,\sigma &= P \\ (V-v)\,\sigma &= P\text{-}p \\ (V-v-v_{,})\,\sigma &= P\text{-}p_{,} \\ (V-v-v_{,}-v_{,,})\,\sigma &= P\text{-}p_{,,} \end{aligned}\right\} B$$

Aus diesen Gleichungen folgen dann die Werthe der jedesmahlig aufgelegten Gewichte $p, p_{,} p_{,,}$ . . . nämlich

$$\left.\begin{aligned} p &= P-(V-v)\,\sigma \\ p_{,} &= P-(V-v-v_{,})\,\sigma \\ p_{,,} &= P-(V-v-v_{,}-v_{,,})\sigma \\ \vdots \quad & \quad \vdots \end{aligned}\right\} C$$

Oder auch, da bei den verschiedenen Volumen das specifische Gewicht der Flüssigkeiten stets gleich bleibt, so verhalten sich die absoluten Gewichte, wie die Volumen:

$$\left.\begin{aligned} p &= P\,\frac{v}{V} \\ p_{,} &= P\,\frac{v+v_{,}}{V} \\ p_{,,} &= P\,\frac{v+v_{,}+v_{,,}}{V} \\ \vdots \quad & \quad \vdots \end{aligned}\right\} D$$

Wie man aus diesen Gleichungen ersieht, so werden bei Vergrösserung der Auflegegewichte, auch die zu diesen Theilstrichen gehörenden Dichten der Flüssigkeiten immer grösser, da die Zähler immer wachsen; um

wie viel wird sich erst ergeben, wenn die Werthe von v, $v_{,}$, $v_{,,}$ näher bestimmt sind, wie in der Folge geschehen soll.

Aus (A) folgt, weil $P = V\sigma$ ist,

$$\left.\begin{aligned} s &= \frac{V}{V-v}\,\sigma \\ s_{,} &= \frac{V}{V-v-v_{,}}\,\sigma \\ s_{,,} &= \frac{V}{V-v-v_{,}-v_{,,}}\,\sigma \\ &\vdots \end{aligned}\right\} E$$

Nimmt man das specifische Gewicht des Wassers $\sigma = 1$, so folgt hieraus

$$s\,v = V\,(s-1)$$
$$s_{,}\,(v+v_{,}) = V\,(s_{,}-1)$$
$$s_{,,}\,(v+v_{,}+v_{,,}) = V\,(s_{,,}-1) \text{ daher}$$

$$\left.\begin{aligned} v &= V\,\frac{s-1}{s} \\ v+v_{,} &= V\,\frac{s_{,}-1}{s_{,}} \\ v+v_{,}+v_{,,} &= V\,\frac{s_{,,}-1}{s_{,,}} \\ &\vdots \end{aligned}\right\} F$$

Substituirt man diese Werthe von v, $v+v_{,}$, $v+v_{,}+v_{,,}$ . . . . in den Gleichungen (D), so sind die aufgelegten Gewichte, für die verschieden dichten Flüssigkeiten

$$\left.\begin{aligned} p &= P\,\frac{s-1}{s} \\ p_{,} &= P\,\frac{s_{,}-1}{s_{,}} \\ p_{,,} &= P\,\frac{s_{,,}-1}{s_{,,}} \\ &\vdots \end{aligned}\right\} G \;^{*)}$$

---

*) Es ist hier noch zu erinnern, dass p, $p_{,}$, $p_{,,}$ nicht die in die

Da in der oben beschriebenen Methode nicht verschiedene Gewichte genommen wurden, sondern ein und dasselbe Gewicht auf dem längeren Wagebalken nur hinausgeschoben wurde: so wäre noch zu untersuchen, nach welchem Gesetze die Eintheilung auf demselben zu machen sey, um nach dieser dann die Untersuchung eines Aräometers vorzunehmen. Heisst zu diesem Behufe λ die Entfernung ac = cB, und die folgenden Entfernungen vom Drehungspunkte $\lambda_{,}$, $\lambda_{,,}$, $\lambda_{,,,}$, u. s. f., so ist:

$$v \sigma \lambda = p \lambda$$
$$(v + v_{,}) \sigma \lambda = p \lambda_{,}$$
$$(v + v_{,} + v_{,,}) \sigma \lambda = p \lambda_{,,}; \text{ daher}$$
$$\vdots \qquad \vdots$$

$$\left.\begin{aligned} \lambda_{,} &: \lambda = (v + v_{,}) \sigma : p \\ \lambda_{,,} &: \lambda = (v + v_{,} + v_{,,}) \sigma : p \\ \lambda_{,,,} &: \lambda = (v + v_{,} + v_{,,} + v_{,,,}) \sigma : p \end{aligned}\right\} H$$
$$\vdots \qquad \vdots$$

Man sieht hieraus, dass die Entfernung der Theilstriche am längeren Wagenbalken von einander um so geringer seyn werde, je weiter sie vom Drehungspunkte entfernt sind.

Auch sieht man, dass sie genau dasselbe Gesetz befolgen, wie die Theilstriche am Aräometer selbst, wenn dieses genau cylindrisch ist. Noch mehr ist dies zu ersehen aus den Differenzen je zweier auf einander folgender Entfernungen der Theilstriche. Aus H nähmlich ist:

Wagschale gelegten Gewichte bedeuten, sondern dass eigentlich jene durch diese nur ergänzt werden. Es war nur zum Behuf der Rechnung einfacher, das Gewicht der Klammer sammt der Wagschale nicht zu berüksichtigen, und allen Einfluss nur auf die zugelegten Gewichte zu schieben. Auch ist noch zu bemerken, dass es nothwendig ist, dass die Klammer zu beiden Seiten der Schneide des Zapfens ihre Masse gleichmässig vertheilt habe, wozu eben die Schneiden ein leichtes Mittel an die Hand geben.

$$\left.\begin{array}{l} \lambda_{,} - \lambda = \frac{\lambda\,\sigma}{p}\,v_{,} \\ \lambda_{,,} - \lambda_{,} = \frac{\lambda\,\sigma}{p}\,v_{,,} \\ \lambda_{,,,} - \lambda_{,,} = \frac{\lambda\,\sigma}{p}\,v_{,,,} \\ \vdots \qquad\quad \vdots \end{array}\right\} I$$

Da diese Differenzen von den Werthen v, $v_{,}$, $v_{,,}\ldots$ abhängig sind: so ist vor Allem, um das Eintheilen gehörig verrichten zu können, das Gesetz zu bestimmen, nach welchem an einem Aräometer die Volumen je zwischen zwei Theilstrichen nach aufwärts zunehmen, wenn die Differenzen der specifischen Gewichte zwischen zwei Theilstrichen als gleich angenommen werden.

Heisst daher, wie oben, das eingetauchte Volumen des Aräometers, wenn es in destillirtem Wasser schwimmt V, die aufwärts immer grösser werdenden Volumen zwischen je zwei Theilstrichen v, $v_{,}$, $v_{,,}$ . . ., die beständige Differenz der specifischen Gewichte der Flüssigkeiten für diese Theilstriche μ, und die specifischen Gewichte derselben s, $s_{,}$, $s_{,,}$ . . . so verhält sich

$$\begin{array}{l} V : V + v = s : 1 \\ V : V + v + v_{,} = s_{,} : 1 \\ V : V + v + v_{,} + v_{,,} = s_{,,} : 1 \end{array}$$

Es ist aber auch $v = \frac{V}{\mu}$

$$\begin{array}{l} v_{,} = \frac{V + v}{\mu} \\ v_{,,} = \frac{V + v + v_{,}}{\mu} \text{ u. s. w.} \\ \vdots \qquad \vdots \end{array}$$

Substituirt man stets die vorhergehenden Werthe in

den nächstfolgenden, so bekommt man folgende Gleichungen:

$$v = \frac{V}{\mu}$$

$$v_{,} = V\left(\frac{1}{\mu} + \frac{1}{\mu^2}\right)$$

$$v_{,,} = V\left(\frac{1}{\mu} + \frac{2}{\mu^2} + \frac{1}{\mu^3}\right)$$

$$v_{,,,} = V\left(\frac{1}{\mu} + \frac{3}{\mu^3} + \frac{3}{\mu^4} + \frac{1}{\mu^5}\right)$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

Für Flüssigkeiten von grösserem specifischen Gewichte als Wasser, also für Theilstriche unter dem des Wassers, gilt Folgendes, wobei ω, $\omega_{,}$, $\omega_{,,}$ die immer tiefer liegenden Volumen bedeuten,

$$\omega = \frac{V}{\mu}$$

$$\omega_{,} = \frac{V - \omega}{\mu}$$

$$\omega_{,,} = \frac{V - \omega - \omega_{,}}{\mu}$$

$$\omega_{,,,} = \frac{V - \omega - \omega_{,} - \omega_{,,}}{\mu}$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

durch Substitution

$$\omega = \frac{V}{\mu}$$

$$\omega_{,} = V\left(\frac{1}{\mu} - \frac{1}{\mu^2}\right)$$

$$\omega_{,,} = V\left(\frac{1}{\mu} - \frac{2}{\mu^2} + \frac{1}{\mu^3}\right)$$

$$\omega_{,,,} = V\left(\frac{1}{\mu} + \frac{3}{\mu^2} + \frac{3}{\mu^3} - \frac{1}{\mu^4}\right);$$

allgemein daher $\omega_n = V\left(\frac{1}{\mu} + \frac{n}{\mu^2} + \frac{n(n-1)}{1.\ 2.\ \mu^3} + \cdots \frac{n(n-1)(n-2)\cdots((n-(n-2)(n-(n-1))}{(n-2)(n-1)\,n\,.\,\mu^{n+1}}\right)$

Wenn also hier die gehörigen Ausdrücke in den Gleichungen von I substituirt werden: so bekommen die Differenzen ihre näher bestimmten Werthe, wenn die Differenz der Dichten zwischen je zwei Theilstrichen bekannt ist. Es wird nähmlich

$$\lambda_{,} - \lambda = \lambda \frac{\sigma V}{p}\left(\frac{1}{\mu} - \frac{1}{\mu^2}\right)$$

$$\lambda_{,,} - \lambda_{,} = \lambda \frac{\sigma V}{p}\left(\frac{1}{\mu} - \frac{2}{\mu^2} + \frac{1}{\mu^3}\right)$$

$$\lambda_{,,,} - \lambda_{,,} = \lambda \frac{\sigma V}{p}\left(\frac{1}{\mu} - \frac{3}{\mu^2} + \frac{3}{\mu^3} - \frac{1}{\mu^4}\right)$$

$$\vdots \qquad\qquad \vdots$$

Um auch jene Theilstriche, welche über dem des Wassers sind, prüfen zu können, wird dem Aräometer mittelst Bindfaden eine kleine Wagschale angehängt, und in dieselbe werden so lange Gewichte gegeben, bis es im destillirten Wasser zum obersten Theilstrich einsinkt. Im Uebrigen wird dann eben so verfahren, wie schon früher beschrieben wurde. Der ganze Unterschied wird der seyn, dass das Auflegegewicht, welches wir p genannt haben, um eben so viel grösser seyn wird, als das Gewicht des Aräometers jetzt grösser ist, als zuvor. Dieses neue Gewicht desselben ist aber nicht das Gewicht des Aräometers sammt den angehängten Gewichten, sondern das Gewicht des Aräometers mehr dem wirksamen Theile der angehängten Gewichte, da letztere einen Gewichtsverlust im Wasser erleiden. Wollte man die Prüfung eines Aräometers, sowohl für die oberen, als die unter dem Theil-

strich des Wassers stehenden Theilstriche ohne Unterbrechung vornehmen, so ist diess durch das eben angegebene Verfahren ganz allein möglich.

Dass sich in diesem Falle das neue aufzulegende Gegengewicht zu dem vorigen eben so verhält, wie das absolute Gewicht des Aräometers zu dem jetzt vergrösserten desselben, ist aus Folgendem ersichtlich. Es sey π die Grösse des absoluten Gewichtes der dem Aräometer angehängten Masse, γ der Gewichtsverlust derselben im Wasser, daher der für das Aräometer wirksame Theil $\pi-\gamma$, und p das nun zum Gleichgewichte nöthige Auflegegewicht am längeren Wagebalken, wenn das Aräometer so weit erhoben wird, dass der nächste tiefere Theilstrich in die Oberfläche des Wassers kommt. Die übrigen Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie zuvor. Es verhält sich dann

$$\left(V+v+v_{,}+\cdots\frac{v}{n-1}\right):\left(V+v+v_{,}+\cdots\frac{v}{n}\right)=P:P-p$$

Wird dem Aräometer die erwähnte Masse angehängt, so verhält sich wieder

$$\left(V+v+v_{,}+\cdots\frac{v}{n-1}\right):\left(V+v+v_{,}+\cdots v\right)=$$
$$P+(\pi-\gamma):P+(\pi-\gamma)-p_{,}$$
$$\text{daher } P:P-p=P+(\pi-\gamma):P+(\pi-\gamma)-p_{,}$$
$$P^2+P(\pi-\gamma)-p(P+(\pi-\gamma))=$$
$$P^2+P(\pi-\gamma)-Pp_{,}$$
$$p_{,}:p=P+(\pi-\gamma):P$$

Es verhält sich aber $P+(\pi-\gamma):P=s:\sigma$, wenn man unter s die Dichte derjenigen Flüssigkeit versteht, in welcher das Aräometer bis zum obersten Theilstrich sinken würde. Es verhält sich daher

$P+(\pi-\gamma):P=s:\sigma$, in so ferne also auch

$$p_{,}:p=s:\sigma$$

Es wird daher durch dieses Verfahren weder an

dem Verhältnisse der specifischen Gewichte, weder an dem relativen Werthe der Theilstriche am Aräometer, noch am Werthe derjenigen am längeren Hebelarme der Wage etwas geändert; es ist vielmehr nur so, als ob die Probe in einer Flüssigkeit von der Dichte s geschehe.

Was die Construction der Wage betrifft, so ist das Wesentlichste schon oben angeführt; nur in Bezug der Eintheilung des längeren Wagebalkens ist zu erinnern, dass sie entweder mittelst einer Theilmaschine nach dem in K gegebenen Gesetze, oder versuchsweise mittelst eines genauen Aräometers aufgetragen werden kann. Dass man in letzterem Falle hiezu ein bedeutend empfindliches Aräometer gebrauchen müsse, das heisst ein solches, wo die Theilstriche weit von einander sind, versteht sich von selbst.

Wegen der Einfachheit in der Behandlungsweise, schneller Manipulation, und doch dabei hinreichender Genauigkeit dürfte sich, nach meinem Dafürhalten, diese Methode nicht nur für alle jene empfehlen, die dergleichen Instrumente zu prüfen haben, sondern auch für die, welche sich mit der Erzeugung derselben beschäftigen. Denn diese Methode, obgleich ihrem Principe nach von der Brissonischen nicht verschieden, ist doch bequemer, nicht so zeitraubend, und ebenfalls von der ungenauen Cylinderform des anzufertigenden Instrumentes unabhängig.

Obgleich der Weg, den man einschlagen muss, um neuen Aräometern die Scalentheilung zu geben, der oben beschriebenen Prüfungsmethode, der Hauptsache nach ähnlich ist: so ist doch Einiges zu berücksichtigen, was, obgleich bei der Brissonischen Methode ebenfalls nothwendig, hier als zum Ganzen gehörig nicht übergangen werden kann. Man stecke nämlich, vor dem Ver-

suche, wie gewöhnlich, in das anzufertigende noch offene Instrument eine in kleine Theile getheilte und numerirte Scala von Papier, bestimme nach dem Gewichte des Aräometers durch Rechnung das Gewicht p für den ersten Theilstrich, und bemerke die Zahl der Scala, bis zu welcher sich das Instrument erhoben hat, wenn alles im Gleichgewicht ist*). Eben so verfährt man auch

---

*) Der Werth vom p kann sowohl aus (C) und (E), als aus (D) und (E) gefunden werden, wenn nur das absolute Gewicht des Aräometers, und das specifische Gewicht des fraglichen Theilstriches bekannt sind. Denn es ist

$$p = P - (V - v)\,\sigma \qquad s = \frac{V}{V - v}\,\sigma$$

$$p_{,} = P - (V - v - v_{,})\,\sigma \qquad s = \frac{V}{V - v - v_{,}}\,\sigma$$

$$p_{,,} = P\,(V - v - v_{,} - v_{,,}) \qquad s_{,,} = \frac{V}{V - v - v_{,} - v_{,,}}\,\sigma$$

$$\vdots \qquad \vdots \qquad \vdots \qquad \vdots$$

Aus E die für C zu substituirenden Grössen herausgesucht:

$$V - v = V\,\frac{\sigma}{s}$$

$$V - v - v_{,} = V\,\frac{\sigma}{s_{,}}$$

$$V - v - v_{,} - v_{,,} = V\,\frac{\sigma}{s_{,,}}$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

und diese dann in C wirklich substituirt:

$$p = P - V\,\frac{\sigma^2}{s}$$

$$p_{,} = P - V\,\frac{\sigma^2}{s_{,}}$$

$$p_{,,} = P - V\,\frac{\sigma^2}{s_{,,}}$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

mit den andern Theilstrichen, indem zu der Zahl, welche von der Scala in der Oberfläche des Wassers ist, stets das specifische Gewicht, welches durch die Verschiebung der Klammer angegeben wird, hinzuschreibt.

---

da aber $V \sigma = P$

$$p = P\left(1 - \frac{\sigma}{s}\right)$$

$$p_{,} = P\left(1 - \frac{\sigma}{s_{,}}\right)$$

$$p_{,,} = P\left(1 - \frac{\sigma}{s_{,,}}\right)$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

Dasselbe aus D und E:

$$p = P\frac{v}{V} \qquad s = \frac{V}{V - v}\sigma$$

$$p_{,} = P\frac{(v + v_{,})}{V} \qquad s_{,} = \frac{V}{V - v - v_{,}}\sigma$$

$$p_{,,} = P\frac{(v + v_{,} + v_{,,})}{V} \qquad s_{,,} = \frac{V}{V - v - v_{,} - v_{,,}}\sigma$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

Aus E die zu substituirenden Grössen herausgesucht:

$$\frac{v}{V} = 1 - \frac{\sigma}{s}$$

$$\frac{v + v_{,}}{V} = 1 - \frac{\sigma}{s_{,}}$$

$$\frac{v + v_{,} + v_{,,}}{V} = 1 - \frac{\sigma}{s_{,,}}$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

Wird die Substitution wirklich verrichtet, wie oben:

$$p = P\left(1 - \frac{\sigma}{s}\right)$$

$$p_{,} = P\left(1 - \frac{\sigma}{s_{,}}\right)$$

$$p_{,,} = P\left(1 - \frac{\sigma}{s_{,,}}\right)$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

Nach dieser Tabelle wird die neue Scala verfertigt, und diese mit der ersten dann vertauscht, befestigt, und dann das Aräometer zugeschmolzen.

Die angegebene Methode ist nicht nur anwendbar, um solche Aräometer, welche specifische Gewichte angeben, zu graduiren und zu prüfen, sondern auch um beides mit Procenten-Aräometern vorzunehmen, wie aus dem Wesen der Sache zu entnehmen ist. Denn so wie am längeren Wagebalken der Wage die specifischen Gewichte angezeigt sind, so können dann auch Procente angezeigt seyn. Diese Procentenscala kann dann entweder mittelst eines genau und sorgfältig verfertigten Procenten-Aräometers aufgetragen werden, oder, indem man für verschiedene Procente die specifischen Gewichte nachschlägt, und letzterem gemäss, die Eintheilung verrichtet. Dass man, weil bei den Procenten-Aräometern für jede Flüssigkeit ein anderes Aräometer existirt, hier auch verschiedene Wagebalken oder wenigstens auf demselben Wagebalken die Scalen für die verschiedenen Flüssigkeiten deutlich von einander verschieden aufgetragen haben müsse, ist aus der Natur der Sache klar.

Die bisher beschriebene Methode führt auch unmittelbar zu einem Verfahren, durch welches die specifischen Gewichte der Flüssigkeiten eben so schnell, wie mit Aräometern, und eben so genau, wie mit der hydrostatischen Wage, erforscht werden können. Es hat das jetzt zu beschreibende Verfahren auch die grösste Aehnlichkeit mit dem gewöhnlichen Verfahren, die specifischen Gewichte der Flüssigkeiten mittelst der hydrostatischen Wage zu bestimmen. Es hängt nämlich am kürzeren Arme einer Fig. 6 ähnlichen Wage (Fig. 8) ein oben und unten stark zugespitzter Cylinder von Glas, oder Platin, an einem feinen Drahte. Diese Zuspitzung dient dazu, den Wiederstand des Mittels, der seine Beweglichkeit mindern würde,

so viel als möglich zu verringern, da er es ist, der sammt einem gewissen Theile des Drahtes in die verschiedenen Flüssigkeiten getaucht wird. Die hier anzuwendende ungleicharmige Wage ist von der oben beschriebenen dadurch verschieden, das der eine Wagebalken nur beiläufig um die Hälfte länger ist als der andere, während bei der vorigen die Empfindlichkeit sowohl, als die ausgedehntere Anwendbarkeit mit der grösseren Differenz der beiden Wagebalken wächst. Uebrigens muss die Einrichtung dieser Wage so getroffen seyn, dass, wenn sie unbelastet ist, das Gewicht A dem längeren Wagebalken, und der Klammer sammt dem Wagebalken Gleichgewicht hält, wenn die Schneide des Zapfens in b von c eben so weit entfernt ist, als die Schneide des Zapfens in a von c. Wird nun der Cylinder sowohl in destillirtem Wasser als in andern Flüssigkeiten bis zum Punkte d versenkt, und durch in die Wagschale V gelegte Gewichte ins Gleichgewicht gestellt; oder wird vielmehr das Gleichgewicht im Wasser blos durch hinzugelegte Gewichte hervorgebracht, hingegen in den Flüssigkeiten dasselbe durch Verschieben erreicht: so geben die Gewichtsverluste, durcheinander dividirt, die Verhältnisse der Dichtigkeiten derselben. Denn bedeutet P das absolute Gewicht des Cylinders, σ wie zuvor die Dichte des Wassers, s, $s_{,}$, $s_{,,}$ diejenige anderer Flüssigkeiten, und p, $p_{,}$, $p_{,,}$ die verschiedenen Gewichte, welche dem in verschiedene Flüssigkeiten getauchten Cylinder Gleichgewicht halten, so ist $P - p$ der Gewichtsverlust des Cylinders im Wasser, oder das absolute Gewicht eines mit dem Cylinder gleichen Volumens Wasser, $P - p_{,}$ eben so das absolute Gewicht eines gleichen Volumens der ersten Flüssigkeit, von der Dichte s, eben so $P - p_{,,}$ für die von der Dichte $s_{,,}$.

Man erhält daher $\sigma : s = P - p : P - p_{,}$

$$\sigma : s_{,} = P - p : P - p_{,,}$$
$$\sigma : s_{,,} = P - p : P - p_{,,,} \text{ u. s. f.}$$
$$\vdots \qquad \vdots$$

Ist nun $p_{,}$ grösser als p, so ist s kleiner als σ, oder wenn die Dichte des Wassers als Einheit angenommen wird, kleiner als 1, im Gegentheil grösser als 1. Wird daher c b in aliquote Theile getheilt, und diese auch von b aus, gegen das Ende dieses Balkens aufgetragen, so kann man, wie bei der vorhin beschriebenen Wage, durch Verschiebung der Klammer die Wirkung von p vermehren oder vermindern. Wird daher cb in m gleiche Theile getheilt, und es wäre z.B. nöthig die Klammer mit der Belastung von p um einen solchen Theil gegen c zu schieben, um den Cylinder in irgend einer Flüssigkeit mit derselben ins Gleichgewicht zu bringen: so ist hier $p_{,} = p - p\frac{1}{m} = p\left(1 - \frac{1}{m}\right)$. Wäre es aber nöthig, die Klammer um einen solchen Theil von c zu entfernen: so ist dann $p_{,} = p\left(1 + \frac{1}{m}\right)$. Ersteres findet Statt in einer Flüssigkeit, die um $\frac{1}{m}$ tel specifisch schwerer als Wasser, letzeres in einer, die um $\frac{1}{m}$ tel specifisch leichter als Wasser ist.

Nimmt man die Dichte des Wassers als Einheit an, so ist

$$s = \frac{P - p_{,}}{P - p}$$
$$s_{,} = \frac{P - p_{,,}}{P - p}$$
$$s_{,,} = \frac{P - p_{,,,}}{P - p} \text{ u. s. f.}$$
$$\vdots \qquad \vdots$$

Bestimmt man nun die Werthe von p, $p_{,}$, $p_{,,}$ nach der Construction dieser Wage, und nennt α, β, γ die Anzahl der aliquoten Theile, um welche in jedem einzelnen Falle die Klammer verschoben werden muss, um Gleichgewicht unter den oben angegebenen Bedingungen herzustellen: so werden die Werthe von s, $s_{,}$; $s_{,,}$

$$s = \frac{P - p\left(1 \pm \frac{\alpha}{m}\right)}{P - p}$$

$$s_{,} = \frac{P - p\left(1 \pm \frac{\beta}{m}\right)}{P - p}$$

$$s_{,,} = \frac{P - p\left(1 \pm \frac{\gamma}{m}\right)}{P - p} \quad \text{u. s. f.}$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

Wenn α, β, γ um gleich viel der Grösse von einander verschieden sind, oder was dasselbe, wenn die Differenzen der Dichtigkeiten von den Flüssigkeiten immer dieselben sind, so werden die Theilstriche am längeren Wagebalken von einander gleich weit abstehen. Es kann daher die Scala auf zweierlei Art gemacht werden. Einmal dadurch, dass man dem Cylinder nach und nach aliquote Theile seines Gewichtes anhängt, und dabei diejenigen Punkte am Wagenbalken bezeichnet, wo durch Verschiebung der Klammer sammt dem Gewichte p Gleichgewicht herrscht. Es versteht sich, dass in diesem Falle der Cylinder massiv, und die Gewichte, welche ihm angehängt werden, von demselben Metalle seyen, damit sie auch dasselbe specifische Gewicht haben. Da diess eine schwer zu erreichende Bedingung ist, so ist der folgende Weg als der genauere vorzuziehen, da die Theilstriche ohnehin gleich weit von einander abstehen, dass man geradezu die Entfernung cb = ac in beliebig gleiche Theile theilt, und

die durch Rechnung dann daraus hervorgehenden specifischen Gewichte hinschreibt.

Es wird, wie ich glaube, diese Weise, die Dichte der Flüssigkeiten zu suchen, nicht nur an Genauigkeit der Resultate die Angaben der Aräometer übertreffen, sondern auch selbst den mit der hydrostischen Wage aufgefundenen nicht nachstehen. Dann braucht man gewiss von der zu untersuchenden Flüssigkeit nicht mehr, als bei der Untersuchung mit einem Aräometer. Da der Punkt d an einem Drahte angebracht ist, so ist die Genauigkeit seiner Angaben um eben so viel grösser, als der Querschnitt des Drahtes kleiner ist, als der Querschnitt eines Aräometers. Man sieht, wie bei Aräometern, das Resultat augenblicklich; da man statt die Theilstriche mit den Zahlen ihrer jedesmaligen Entfernung von b, in Theilen von c b ausgedrückt, anzuschreiben, das dazu gehörige specifische Gewicht bemerken kann. Die Erzeugung ist sehr einfach, indem jeder Arbeiter, der nur eine genaue Wage machen auch die oben beschriebene erzeugen kann, und die Scalentheilung hat auch keine Schwierigkeit; wie aus der Beschreibung zu ersehen ist. Der Einfachheit dieser Theilung wegen, da die Distanzen überall gleich sind, ist bei der Erzeugung nicht so leicht ein Irrthum, oder eine Ungenauigkeit zu befürchten. Endlich ist die Prüfung eines solchen Instrumentes, wenn es zu diesem Zwecke vorgelegt wird, für Behörden, welche die ämtliche Untersuchung dergleichen Instrumente auf sich haben, ohne Schwierigkeit, und mit nicht viel mehr Zeitaufwand verbunden, als die Prüfung einer Wage *).

*) Die zu diesem Aufsatz gehörigen Figuren folgen mit dem dritten Hefte.

IV. Uebersicht der meteorologischen Verhältnisse im Jahre 1836.

Monath.	Barometer bei 0° R. in Pariser Zollen.			Thermometer nach R.			Herrschende Windesrichtung.
	Mittlerer.	Höchster.	Tiefster.	Mittlerer.	Höchster.	Tiefster.	
Januar . . .	27.656	27.949	27.073	— 1.30	7.00	— 8.80	W.
Februar . . .	27.354	27.818	26.865	+ 0.92	10.40	— 8.50	W. u. SO.
März	27.374	27.898	26.855	7.68	19.40	— 1.30	W. SO. NW.
April	27.313	27.578	26.905	8.06	20.40	0.00	NW. W.
May	27.461	27.824	26.027	10.35	21.70	0.00	N. W.
Junius . . .	27.483	27.765	27.214	16.02	25.70	8.70	NW. SO.
Julius . . .	27.488	27.728	27.150	16.66	26.50	7.50	W. NW.
August . . .	27.483	27.742	27.286	15.99	26.00	6.70	W. NW.
September . .	27.441	27.829	27.117	12.56	26.80	2.50	NW. SO.
October . . .	27.541	27.806	26.902	9.42	26.80	— 5.40	NW. SO.
November . .	27.562	27.859	26.873	2.76	10.10	— 4.20	NW.
December . .	27.385	27.844	26. 68	2.85	11.10	— 14.40	WS.
Durchschnitt .	27.433	27.949	26.608	8.53	26.80	— 14.40	WNW. SO.

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Beobachtungen an zwei unveränderlichen Reversions-Pendeln.

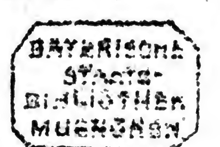
Vom

Herrn Director der k. k. Sternwarte *J. J. v. Littrow*.

Das erste dieser beiden Pendel wurde der Wiener Sternwarte durch die königliche Akademie der Wissenschaften in London zugeschickt. Es hat bereits an sehr vielen aussereuropäischen Orten Beobachtungen geliefert, und ist im Julius 1836 nach Mailand gegangen, um von da die vorzüglichsten Sternwarten Italiens zu besuchen. Die Endresultate aller an diesen Beobachtungsorten angestellten Versuche wird, nach der Beendigung der ganzen Unternehmung, die Londoner Akademie bekannt machen.

Das zweite Pendel, Eigenthum der Wiener Sternwarte, ist während des Aufenthaltes des ersten in Hamburg, von dem trefflichen Mechaniker *Repsold* daselbst, ganz nach dem Muster jenes ersten verfertigt worden.

Beide sind sehr nahe nach der Form construirt, die Kater und Sabine ihren unveränderlichen Pendeln gegeben haben. Die Distanzen der Schneiden der beiden stählernen Prismen sind mit dem Apparate gemessen worden, der in dem xv. Theile der Annalen der k. k. Sternwarte sammt dem dabei beobachteten Verfahren umständlich angezeigt worden ist.



Die Beobachtungen wurden von den beiden Assistenten der Sternwarte, Herrn *C. L. v. Littrow* und Dr. *J. Böhm*, angestellt, und ein Theil der Berechnung wurde von Herrn *R. Brestel* ausgeführt, der sich bereits seit längerer Zeit der beobachtenden Astronomie an derselben Sternwarte mit rühmlichem Eifer und Fortgang widmet.

Die Angaben der Temperatur sind Réaum. Grade, und die Barometerhöhen sind in Pariser Zollen ausgedrückt.

Die Correction wegen der Amplitude ist nach dem Ausdrucke berechnet worden:

$$n' = n + n \frac{\text{Sin}(\alpha + \beta)\ \text{Sin}(\alpha - \beta)}{32\,\mu\,(\log \text{Sin}\,\alpha - \log \text{Sin}\,\beta)},$$

wo α und β die Bogen bezeichnen, die das Pendel zu beiden Seiten der Verticale am Anfange und am Ende der Beobachtungen macht, wo n die Anzahl der endlichen, n′ die der unendlich kleinen Schwingungen, und endlich $\mu = 2.3025851$ ist.

Die Correction wegen der Temperatur wurde nach der Formel genommen:

$$n' = n\,(1 + \tfrac{1}{2}\,m\,(t - 13^0)),$$

wo $m = 0.000024$ die Ausdehnung des Pendels für 1 Grad Réaumur, und wo t den Thermometerstand bezeichnet. Der Grad 13 des Réaumurschen Thermometers wurde gewählt, weil derselbe auch (m. s. Annalen der Sternw. Band xv.) zur Distanzmessung der Prismen-Schneiden gebraucht worden ist.

Die Correction wegen der Erhöhung des Beobachtungsortes über der Meeresfläche ist

$$n' = n + \frac{n\,h}{r}.$$

wo h die Höhe der Sternwarte über dem Meere, und r der Halbmesser der Erde ist.

Die Correction wegen des Luftwiderstandes wurde durch den Ausdruck gefunden:

$$n' = n + n \frac{\Delta}{D - \Delta} \cdot \frac{b}{28\,(1 + 0.00469\,t)},$$

wo b der Barometerstand in Pariser Zoll, t das Thermometer Réaumur, Δ die Dichte der Luft für $t = 0$ und $b = 28$, und D die Dichte des Pendels bezeichnet. Für die erste dieser Grössen wurde $\Delta = 0.001299$ genommen. Wiederholte genaue Abwägungen gaben für das Londoner Pendel $D = 8.640$, und für das Wiener $D = 8.526$. Doch zeigten sich nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten in der Dichte der einzelnen Theile, des Laufers u. f. beider Pendel, aus welchen das Mittel genommen wurde. Man sieht aus dem angegebenen Ausdrucke, dass diese Correction, nach *Bessel's* Bemerkung, den doppelten Werth der gewöhnlich bisher gebrauchten hat.

Ist so n die Anzahl der in allen diesen Beziehungen verbesserten Schwingungen des Pendels in einem mittleren Sonnentag, und ist l die Distanz der beiden Stahlschneiden, so hat man für die Länge L des einfachen Secundenpendels

$$L = \frac{n^2 . l}{(86400)^2}.$$

Diese Distanz der beiden Stahlschneiden beträgt aber, nach den in den Annalen Band xv., Seite LXI, angeführten genauen Messungen

für das Londoner Pendel $l = 37.99428$ Wr. Duodec. Zoll, u.
für das Wiener Pendel $l = 37.97085$ » » »

und nach Seite LI des angeführten Ortes kann eine Messung mit dem dort erwähnten Apparate bis auf 0.0005 Wiener Duodecimal-Zoll genau seyn. Wiederholte Messungen, wie sie dort vorgenommen wurden, werden diese Grenze noch bedeutend enger machen."

Nach den neuesten von Herrn *Stampfer* und *Stark* im k. k. polytechnischen Institute angestellten Vergleichungen des Wiener Fusses mit dem Meter, die mit der grössten Umsicht im Jahre 1835 vorgenommen wurden,

fand man den Wiener Fuss = 0.3161023 Meter, oder den Wiener Duodecimal-Zoll = 0.02634186 Meter. Am Ende dieser Untersuchungen wurde es nicht wenig überraschend und erfreulich zugleich gefunden, dass schon *Vega* in seiner Schrift: „Natürliches Mass-System, Wien, bey Degen, 1803“, ganz dasselbe Verhältniss zwischen dem Wiener Fusse und dem Meter, aus seinen eigenen, oft wiederholten und mit grosser Sorgfalt gemachten Messungen aufgestellt hat.

Wir bemerken noch, dass die zu diesen Beobachtungen gebrauchte Uhr von *Graham* an jedem Beobachtungstage, durch Hülfe des ihr ganz nahe stehenden Meridiankreises, unmittelbar mit dem Himmel verglichen wurde; dass das Beobachtungszimmer vor Luftzug gänzlich geschützt war; dass der sehr solide *Support* in dem polytechnischen Institute eigens zu diesem Zwecke verfertigt und aufgestellt worden ist, und dass endlich die Messung der Distanz der Schneiden uns sehr genau erscheint, wegen der Vorzüglichkeit des oben erwähnten Mess-Apparates und auch wegen dem Umstande, dass damit die Messung ganz in derselben Lage des Pendels vorgenommen wird, die dasselbe bei seinen Schwingungen hat, während man sonst, wo man es in eine horizontale Lage zu bringen, und die dadurch entstehenden Verminderungen seiner Länge durch Gewichte zu ersetzen pflegte, sich wohl nur selten ganz frei von Fehlern halten konnte.

Die einzelnen Columnen der am Ende folgenden zwei Tafeln erklären sich hinlänglich durch ihre Aufschriften.

Nimmt man nun das Mittel aus allen Zahlen der letzten Columnen, so erhält man für die Anzahl n der unendlich kleinen Schwingungen während eines mittleren Sonnentages im leeren Raume und bei + 13° Réaumur

	bei dem Londoner Pendel	bei dem Wiener Pendel
	86098.8485	86126.5376
Correction wegen der Erhöhung über der Meeresfläche	2.5912	2.5921
	n = 86101.4397	n′ = 86129.1297

und daraus die Länge des Secunden-Pendels
L = 37.73216 Wiener Duodecimal-Zoll oder
L = 0.9939350 Meter

und daraus
L′ = 37.73315 Wiener Duodec. Zoll oder
L′ = 0.9939615 Meter.

Die Differenz zwischen beiden Bestimmungen beträgt 0.00099 Wiener Duodecimal-Zoll, oder 0.0000265 Meter.

Im Mittel aus beiden Bestimmungen hat man für die Länge des Secunden-Pendels in Wien

L″ = 37.732655 Wiener Duodecimal-Zoll, oder
L″ = 0.99394825 Meter.

Um die Grösse dieser Differenz von 0.0000265 Meter für die Secunden-Pendellänge, wie sie aus den beiden Pendeln folgt, beurtheilen zu können, wollen wir die Resultate einiger anderer Beobachtungen mit verschiedenen Reversions-Pendeln an demselben Orte zusammenstellen.

Für Paramatta (Breite — 33° 48′ 43″) fand
Brisbane L = 39.07696
Dunlop L = 39.07751
Differenz 0.00055 englische Zolle, oder 0.000014 Meter.

Für Rio-Janeiro (Breite — 22° 55′ 22″) fand
Foster L = 39.04381
Freycinet L = 39.04247
Differenz 0.00134 englische Zolle, oder 0.000034 Meter.

In Port-Jackson (Breite — 33° 52′) fand

Duperrey	L =	0.9925879
Freycinet	L =	0.9926265
Differenz		0.0000386 Meter.

Für die portugiesische Insel Ascension (Länge von Ferro 3° 41′, Breite 7° 56′) fand

Sabine	L =	0.9911949
Duperrey	L =	0.9911824
Differenz		0.0000125 Meter.

Für Paris endlich fand

Borda	L =	0.9938493
Biot und Mathieu	L =	0 9938673
Differenz		0.0000180 Meter,

so dass demnach die oben gefundene Differenz der beiden Pendel für Wien nahe in die Mitte der vorhergehenden fällt.

Um aber auch die oben gefundenen Resultate mit der Theorie des Pendels, oder mit den aus den bisher gesammelten Beobachtungen durch Rechnung abgeleiteten Ausdrucke für die Länge des Secunden-Pendels in jeden geographischen Breite vergleichen zu können, wollen wir bemerken, dass bei den sämmtlichen Beobachtungen, die vor dem Jahre 1828 gemacht worden sind, in welchem *Bessel's* bekanntes Werk über diesen Gegenstand erschien, nur die Hälfte der Correction wegen des Widerstandes der Luft angebracht worden ist. Um daher die gegenwärtigen Beobachtungen mit jenen vergleichbar zu machen, muss man beide mit derselben Correction auf den leeren Raum reduciren. Eine einfache Rechnung zeigt, dass die Länge unserer beiden Pendel, wenn man ebenfalls nur die Hälfte jener Correction an sie anbringen wollte, um 0.0001375 Meter kleiner werden würde, so dass man für das Mittel aus unseren beiden Secunden-Pendellängen erhalten würde

$$L''' = L'' - 0.0001375 = 0.9938107 \text{ Meter.}$$

In dem siebenten Bande des *„Bulletin des sciences mathématiques, astronomiques etc.,“* Paris 1827, findet man Seite 32 eine grosse Anzahl der vorzüglichsten Pendel-Beobachtungen aufgestellt und sorgfältig discutirt. Mit Anwendung der Theorie der kleinsten Quadrate wird daraus die Secunden-Pendellänge für die Breite φ in Metern abgelei et

$$\lambda = 0.99609745 - 0.00507188 \operatorname{Cos}^2 \varphi \ldots\ldots (I).$$

Diese Formel gibt für Wien, wo $\varphi = 48^0\ 12'\ 35''$ ist,

$$\begin{array}{ll} \lambda & = 0.9938450 \\ \text{beobachtetes } L''' & = \underline{0.9938107} \\ \text{Differenz} & \ 0.0000343 \text{ Meter} \end{array}$$

Eine ähnliche Untersuchung hat *Schmidt* in seiner »mathematischen und physischen Geographie,« Göttingen 1829, angestellt, und daselbst Seite 381 des Vol. I. gefunden

$$\lambda = 0.9961225 - 0.00515352 \operatorname{Cos}^2 \varphi \ldots\ldots (II).$$

Diess gibt für Wien

$$\begin{array}{ll} \lambda & = 0.99383384 \\ \text{beobachtetes } L''' & = \underline{0.99381070} \\ \text{Differenz} & \ 0.00002314 \text{ Meter.} \end{array}$$

Vergleichen wir noch damit die Angabe, welche Poisson in der neuen Auflage seines »*Traité de Mécanique*,« Paris 1833, Vol. I., Seite 367, aufstellt,

$$\lambda = 0.996083209 - 0.005142418 \operatorname{Cos}^2 \varphi.$$

Diess gibt für Wien

$$\begin{array}{ll} \lambda & = 0.99379950 \\ \text{beobachtetes } L''' & = \underline{0.99381070} \\ \text{Differenz} & \ 0.00001120 \text{ Meter.} \end{array}$$

Um endlich auch diese Differenzen mit andern Beobachtungen zu vergleichen, hat man in folgender Tafel die Differenzen mehrerer unmittelbar gemessenen Längen der Secunden-Pendel mit denselben bei den Ausdrücken von λ, wie sie in dem Bulletin und in *Schmidt's* Geographie am angeführten Orte gegeben wurden, zusammengestellt.

Beobachtungsort	Differenz der Beobachtung mit der Gleichung (I)	Beobachtungsort	Differenz der Beobachtung mit der Gleichung (II)
Paris	0.000051 Meter	London	0.000005 Meter
Unst	0.000059 „	Drontheim	0 000071 „
Leith	0.000021 „	St. Thomas	0.000140 „
Dünkirchen	0.000011 „	Rio-Janeiro	0.000056 „
Bordeaux	0.000094 „	Paramatta	0.000028 „
London	0.000010 „	Paris	0.000053 „
Sierra Leone	0.000040 „	Cap d. gut. Hoffnung	0.000038 „
Drontheim	0.000062 „	Wiener (Liesganig)	0.000129 „
Rio-Janeiro	0.000099 „	Gotha (Zach)	0.000185 „
Port Jackson	0.000026 „	Petersburg	0.000010 „

I. Beobachtungen an dem Londoner Pendel.

Tag	Lage der Linse	Coincidenz	Amplitude	Barometer Thermometer Réaumur	Intervall	Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Ampl.	Unendlich kleine Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction			Unendlich kleine Schwingungen in 24h mittlerer Zeit leerer Raum +13° R
									wegen der Temperatur	wegen des Ganges der Uhr	wegen des Luftwiderstandes	
1834 Sept. 2	Oben	53′ 54″.0	49.9	+ 19°.75	545.3	86083.110	0.994	86084.104				
		2 59 .3	43.6		544.7	86082.760	0.758	86083.518				
		12 4 .0	38.0		545.0	86082.935	0.573	86083.508				
		21 9 .0	33.0			Mittel .	. . .	86083.710	+ 6.973	— 3.163	+ 11.735	86099.255
	Unt.	31 20 .5	48.6	+ 19 .95	544.5	86082.644	0.984	86083.628				
		40 25 .0	44.4		545.0	86082.935	0.812	86083.747				
		49 30 .0	40.1		545.3	86083.110	0.676	86083.786				
		58 35 .3	37.0			Mittel .	. . .	86083.720	+ 7.179	— 3.163	+ 11.725	86099.46[illegible]
	Unt.	28 49 .7	43.4	+ 19 .70	545.5	86083.226	0.787	86084.013				
		37 55 .2	39.8	27 839	544.5	86082.644	0.671	86083.315				
		46 59 .7	37.0	(+19°.4)	545.8	86083.401	0.557	86083.958				
		56 5 .5	33.0			Mittel .	. . .	86083.762	+ 6.921	— 3.163	+ 11.737	86099.257
	Oben	47 57 .5	40.1	+ 20 .0	544.0	86082.353	0.646	86082.999				
		57 1 .5	35.2		545.0	86082.935	0.506	86083.441				
		6 6 .5	31.5		544.0	86082.353	0.392	86082.745				
		15 10 .5	27.2			Mittel .	. . .	86083.062	+ 7.231	— 3.163	+ 11.722	86098.852

Tag	Lage der Linse	Coincidenz	Amplitude	Barometer Thermometer Réaumur	Intervall	Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Ampl.	Unendlich kleine Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction			Unendlich kleine Schwingungen in 24h mittlerer Zeit leerer Raum + 13° R.
									wegen der Temperatur	wegen des Ganges der Uhr	wegen des Luftwiderstandes	
1834 Sept. 5	Oben	5′44″.7	47′.9	+ 19°.72	545.0	86082.935	0.921	86083.856				
		14 49 .7	42 .1		545.3	86083.110	0.702	86083.812				
		23 55 .0	36 .5		545.5	86083.226	0.530	86083.756				
		33 0 .5	31 .8		544.2	86082.469	0.399	86082.868				
		42 4 .7	27 .5			Mittel .	. . .	86083.573	+ 6.942	— 3.311	+ 11.741	86098.945
	Unt.	8 7 .2	41 .4	+ 20 .00	544.3	86082.528	0.708	86083.236				
		17 11 .5	37 .5	27.850	545.0	86082.935	0.581	86083.516				
		26 16 .5	34 .0	(+ 19.5)	545.0	86082.935	0.491	86083.426				
		35 21 .5	31 .7		544.0	86082.353	0.408	86082.761				
		44 25 .5	28 .2			Mittel .	. . .	86083.235	+ 7.231	— 3.311	+ 11.727	86098.882
	Unt.	53 39 .0	47 .9	+ 20 .16	544.3	86082.528	0.953	86083.481				
		2 43 .3	43 .6		543.7	86082.178	0.791	86082.969				
		11 47 .0	39 .7		545.0	86082.935	0.661	86083.596				
		20 52 .0	36 .5		544.0	86082.353	0.552	86082.905				
		29 56 .0	33 .2			Mittel .	. . .	86083.238	+ 7.396	— 3.311	+ 11.719	86099.04

Tag	Lage der Linse	Coincidenz	Amplitude	Barometer Thermometer Réaumur	Intervall	Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Ampl.	Unendlich kleine Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Temperatur		wegen des Ganges der Uhr		wegen des Luftwiderstandes	Unendlich kleine Schwingungen in 24h mittlerer Zeit leerer Raum + 13° R.
1834 Sept. 3	Oben	6′52″.0	49′.9	+ 20°.56	542.8	86081.651	0.986	86082.637				
		15 54 .8	43 .2		543.0	86081.768	0.749	86082.517				
		24 57 .8	38 .0		544.0	86082.353	0.576	86082.929				
		34 1 .8	33 .2		543.2	86081.885	0.440	86082.325				
		43 5 .0	29 .0			Mittel .	. . .	86082.602	+ 7.809	— 3.311	+ 11.698	86098.798
4	Oben	16 11 .2	46 .9	+ 19 .45	545.5	86083.226	0.852	86084.078				
		25 16 .7	39 .7		545.8	86083.401	0.634	86084.035				
		34 22 .5	35 .0		546.0	86083.517	0.488	86084.005				
		43 28 .5	30 .5			Mittel .	. . .	86084.039	+ 6.663	— 3.712	+ 11.765	86098.755
	Unt.	36 34 .7	40 .4	+ 20 .00	543.8	86082.236	0.681	86082.917				
		45 38 .5	37 .0		546.0	86083.517	0.557	86084.074				
		54 44 .5	33 .0		545.0	86082.935	0.459	86083.394				
		3 49 .5	30 .5			Mittel .	. . .	86083.462	+ 7.231	— 3.712	+ 11.737	86098.718
	Unt.	46 47 .0	47 .1	+ 20 .52	543.0	86081.768	0.911	86082.679				
		55 50 .0	42 .4	27.875	544.0	86082.353	0.748	86083.101				
		4 54 .0	38 .7	(+ 19.4)	544.0	86082.353	0.618	86082.971				
		13 58 .0	35 .0			Mittel .	. . .	86082.917	+ 7.786	— 3.712	+ 11.711	86093.634

Tag	Lage der Linse	Coincidenz	Amplitude	Barometer Thermometer Réaumur	Intervall	Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Ampl.	Unendlich kleine Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Temperatur	Correction wegen des Ganges der Uhr	Correction wegen des Luftwiderstandes	Unendlich kleine Schwingungen in 24h mittlerer Zeit leerer Raum + 13° R.
1834 Sept. 4	Oben	25′ 27″.8	39′.5	+ 20°.87	543.2	86081.885	0.614	86082.499				
		34 31 .0	34 .0		542.3	86081.357	0.461	86081.818				
		43 33 .3	29 .7		543.7	86082.178	0.359	86082.537				
		52 37 .0	26 .5			Mittel .	. . .	86082.285	+ 8.130	— 3.712	+ 11.694	86098.397
5	Oben	45 9 .5	44 .6	+ 19 .80	545.0	86082.935	0.790	86083.725				
		54 14 .5	38 .7		545.2	86083.051	0.601	86083.652				
		3 19 .7	34 .0		545.8	86083.401	0.462	86083.863				
		12 25 .5	29 .7		545.0	86082.935	0.357	86083.292				
		21 30 .5	26 .2			Mittel .	. . .	86083.633	+ 7.024	— 3.332	+ 11.719	86099.044
	Unt.	36 12 .7	47 .6	+ 20 .08	543.8	86082.236	0.925	86083.161				
		45 16 .5	42 .6	27.809	545.0	86082.935	0.752	86083.687				
		54 21 .5	38 .7	(+ 19.5)	543.0	86081.768	0.629	86082.397				
		3 24 .5	35 .7		545.0	86082.935	0.529	86083.464				
		12 29 .5	32 .5			Mittel .	. . .	86083.177	+ 7.314	— 3.332	+ 11.706	86098.865

Tag	Lage der Linse	Coincidenz	Amplitude	Barometer Thermometer Réaumur	Intervall	Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Ampl.	Unendlich kleine Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Temperatur	wegen des Ganges der Uhr	wegen des Luftwiderstandes	Unendlich kleine Schwingungen in 24h mittlerer Zeit leerer Rau. + 13° R
1834 Sept. 5	Unt.	50′ 34″.0	46′.9	+ 20°.90	543.5	86082.060	0.901	86082.961				
		59 37 .5	42.1		543.3	86081.943	0.716	86082.659				
		8 40 .8	37.2		. . .	. . . . .	. . .	. . . . .				
		26 46 .0	32.2		542.8	86081.651	0.427	86082.078				
		35 48 .8	29.0			Mittel .	. . .	86082.233	+ 8.161	— 3.332	+ 11.664	86098.726
	Oben	46 25 .0	48.6	+ 21 .07	542.0	86081.181	0.937	86082.118				
		55 27 .0	42.1		542.0	86081.181	0.712	86081.893				
		4 29 .0	37.0		542.0	86081.181	0.541	86081.722				
		13 31 .0	32.0			Mittel .	. . .	86081.911	+ 8.336	— 3.332	+ 11.656	86098.571
6	Oben	55 18 .5	46.6	+ 19 .76	544.5	86082.644	0.85[illegible]	86083.494				
		4 23 .0	39.9		546.0	86083.517	0.633	86084.150				
		13 29 .0	34.7		545.5	86083.226	0.491	86083.717				
		22 34 .5	31.0		545.3	86083.110	0.382	86083.492				
		31 39 .8	27.0			Mittel .	. . .	86083.713	+ 6.983	— 3.602	+ 11.701	86098.795

Tag	Lage der Linse	Coincidenz	Amplitude	Barometer Thermometer Réaumur	Intervall	Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Ampl.	Unendlich kleine Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction: wegen der Temperatur	Correction: wegen des Ganges der Uhr	Correction: wegen des Luftwiderstandes	Unendlich kleine Schwingungen in 24h mittlerer Zeit; leerer Raum + 13° R.
1834	Unt.	41′ 5″.0	48′.1	+ 20°.04	545.0	86082.935	0.949	86083.884				
Sept.		50 10 .0	43.2	27.761	544.8	86082.819	0.782	86083.601				
6		59 14 .8	39.7	(+ 19.5)	543.2	86081.885	0.661	86082.546				
		8 18 .0	36.5		546.0	86083.517	0.549	86084.066				
		17 24 .0	33.0			Mittel .	. . .	86083.524	+ 7.272	— 3.602	+ 11.687	86098.887
	Unt.	34 50 .0	48.6	+ 20 .42	543.7	86082.177	0.973	86083.150				
		43 53 .7	43.9		543.8	86082.232	0.808	86083.040				
		52 57 .5	40.4		543.5	86082.060	0.676	86082.736				
		2 1 .0	36.7		543.5	86082.060	0.552	86082.612				
		11 4 .5	33.0			Mittel .	. . .	86082.884	+ 7.665	— 3.602	+ 11.668	86098.615
	Oben	31 24 .0	47.6	+ 20 .94	542.5	86081.474	0.912	86082.386				
		40 26 .5	41.9		. . .	. . . . . .	. . .	. . . . . .				
		58 47 .0	41.6		543.0	86081.768	0.685	86082.453				
		7 50 .0	36.0		542.0	86081.181	0.518	86081.699				
		16 52 .0	31.5			Mittel .	. . .	86082.179	+ 8.202	— 3.602	+ 11.642	86098.421

II. Beobachtungen an dem Wiener Pendel.

Tag	Lage der Linse	Coincidenz	Amplitude	Barometer Thermometer Réaumur	Intervall	Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Ampl.	Unendlich kleine Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Temperatur	Correction wegen des Ganges der Uhr	Correction wegen des Luftwiderstandes	Unendlich kleine Schwingungen in 24h mittlerer Zeit leerer Raum + 13° R.
1834 Sept. 17	Unt.	35′17″.0	50′.8	+ 16°.65	602.0	86112.958	1.055	86114.013				
		45 19 .0	45 .5		600.5	86112.240	0.841	86113.081				
		55 19 .5	40 .5		601.0	86112.480	0.680	86113.160				
		65 20 .5	36 .8			Mittel .	. . .	86113.418	+ 3.770	— 4.295	+ 12.067	86124.960
	Oben	18 50 .5	45 .5	+ 17 .00	601.0	86112.480	0.813	86113.293				
		28 51 .5	39 .1	27 .866	601.0	86112.480	0.600	86113.080				
		38 52 .5	33 .6	(+ 16 .4)	601.0	86112.480	0.440	86112.920				
		48 53 .5	28 .6			Mittel .	. . .	86113.098	+ 4.132	— 4.295	+ 12.049	86124.984
18	Oben	41 16 .0	46 .0	+ 16 .23	603.5	86113.670	0.822	86114.492				
		51 19 .5	39 .1		604.0	86113.908	0.605	86114.513				
		1 23 .5	33 .9		605.0	86114.380	0.446	86114.826				
		11 28 .5	28 .8			Mittel .	. . .	86114.610	+ 3.336	— 2.830	+ 12.094	86127.210
	Unt.	30 59 .5	49 .6	+ 16 .65	602.0	86112.958	0.999	86113.957				
		41 1 .5	44 .1		602.5	86113.195	0.795	86113.990				
		51 4 .0	39 .5		602.0	86112.958	0.523	86113.481				
		1 6 .0	28 .6			Mittel .	. . .	86113.809	+ 3.770	— 2.830	+ 12.072	86126.821

Tag	Lage der Linse	Coïncidenz	Amplitude	Barometer Thermometer Réaumur	Intervall	Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Ampl.	Unendlich kleine Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Temperatur	wegen des Ganges der Uhr	wegen des Luftwiderstandes	Unendlich kleine Schwingungen in 24h mittlerer Zeit leererRaum + 13° R.
1834 Sept. 18	Unt.	34′ 23″.5	45′.5	+ 16°.90	601.5	86112.719	0.845	86113.564				
		44 25 .0	40 .7	27.878	601.5	86112.719	0.683	86113.402				
		54 26 .5	36 .8	(+ 16 .6)	602.0	86112.958	0.552	86113.510				
		64 28 .5	32 .9			Mittel .	. . .	86113.492	+ 4.029	— 2.830	+ 12.059	86126.750
	Oben	12 54 .5	48 .4	+ 17 .20	600.5	86112.240	0.918	86113.158				
		22 55 .0	41 .5		601.5	86011.719	0.670	86113.389				
		32 56 .5	35 .3		601.5	86112.719	0.492	86113.211				
		42 58 .0	30 .5			Mittel .	. . .	86113.253	+ 4.338	— 2.830	+ 12.043	86126.804
19	Oben	7 55 .0	46 .5	+ 17 .57	598.5	86111.278	0.854	86112.132				
		17 53 .5	40 .2		601.0	86112.480	0.635	86113.115				
		27 54 .5	34 .6		600.0	86112.000	0.474	86112.474				
		37 54 .5	30 .0			Mittel .	. . .	86112.574	+ 4.721	— 3.378	+ 12.030	86125.947
	Unt.	49 25 .0	49 .6	+ 17 .95	597.0	86110.553	1.003	86111.556				
		59 22 .0	44 .3	27.896	598.5	86111.279	0.808	86112.087				
		9 20 .5	40 .0	(+ 17.0)	599.0	86111.519	0.653	86112.172				
		19 19 .5	35 .8			Mittel .	. . .	86111.938	+ 5.113	— 3.378	+ 12.011	86125.684

Tag	Lage der Linse	Coincidenz	Amplitude	Barometer Thermometer Réaumur	Intervall	Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Ampl.	Unendlich kleine Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Temperatur	wegen des Ganges der Uhr	wegen des Luftwiderstandes	Unendlich kleine Schwingungen in 24h mittlerer Zeit leerer Raum + 13° R.
1834 Sept. 19	Unt.	37′29″.0	45′.8	+ 18°.20	597.5	86110.795	0.857	86111.632				
		47 26 .5	41 .0		599.0	86111.519	0.688	86112.207				
		57 25 .5	36 .8		598.0	86111.037	0.552	86111.589				
		67 23 .5	32 .9			Mittel .	. . .	86111.816	+ 5.371	— 3.378	+ 11.998	86125.807
	Oben	19 15 .0	46 .3	+ 18 .60	598.0	86111.037	0.828	86111.862				
		29 13 .0	39 .1		598.0	86111.037	0.605	86111.642				
		39 11 .0	33 .9		598.5	86111.279	0.455	86111.734				
		49 9 .5	29 .3			Mittel .	. . .	86111.747	+ 5.758	— 3.378	+ 11.979	86126.133
23	Unt.	31 51 .0	49 .3	+ 16 .82	602.5	86113.195	0.992	86114.187				
		41 53 .5	44 .1		603.0	86113.432	0.798	86114.230				
		51 56 .5	39 .7		602.5	86113.195	0.652	86113.847				
		61 59 .0	36 .0			Mittel .	. . .	86114.088	+ 3.946	— 3.169	+ 11.918	86126.783
-	Oben	54 53 .5	45 .8	+ 17 .25	601.5	86112.719	0.823	86113.542				
		4 55 .0	39 .3	27.544	602.0	86112.958	0.604	86113.562				
		14 57 .0	33 .6	(+ 16.9)	602.0	86112.958	0.447	86113.405				
		24 59 .0	29 .1			Mittel .	. . .	86113.503	+ 4.390	— 3.169	+ 11.896	86126.620

Tag	Lage der Linse	Coincidenz	Amplitude	Barometer Thermometer Réaumur	Intervall	Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Ampl.	Unendlich kleine Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Temperatur	Correction wegen des Ganges der Uhr	Correction wegen des Luftwiderstandes	Unendlich kleine Schwingungen in 24h mittlerer Zeit leererRaum + 13° R.
1834 Sept. 24	Oben	8′ 25″.5	45′.9	+ 14°.25	609.0	86116.256	0.747	86117.003				
		19 1 .5	37 .2		607.5	86115.556	0.547	86116.103				
		29 9 .0	32 .2		608.5	86116.023	0.413	86116.436				
		39 17 .5	28 .1			Mittel .	. . .	86116.514	+ 1.291	— 3.398	+ 12.179	86126.586
	Unt.	32 9 .5	45 .3	+ 14 .78	605.5	86114.616	0.837	86115.453				
		2 15 .0	40 .5		607.0	86115.322	0.671	86115.993				
		12 22 .0	36 .3		606.5	86115.087	0.553	86115.640				
		22 28 .5	33 .4			Mittel .	. . .	86115.695	+ 1.839	— 3.398	+ 12.151	86126.287
	Unt.	44 17 .5	47 .2	+ 14 .65	607.0	86115.322	0.902	86116.224				
		54 24 .5	41 .9	27.815	606.0	86114.852	0.728	86115.580				
		4 30 .5	38 .1	(+ 14.0)	606.5	86115.087	0.598	86115.685				
		14 37 .0	34 .4			Mittel .	. . .	86115.830	+ 1.704	— 3.398	+ 12.158	86126.294
	Oben	30 59 .0	40 .2	+ 10 .05	606.0	86114.852	0.635	86115.487				
		41 5 .0	34 .6		608.5	86116.023	0.471	86116.494				
		51 13 .5	29 .8		606.5	86115.087	0.352	86115.439				
		61 20 .0	25 .9			Mittel .	. . .	86115.807	+ 2.118	— 3.398	+ 12.136	86126.663

Tag	Lage der Linse	Coincidenz	Amplitude	Barometer Thermometer Réaumur	Intervall	Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Ampl.	Unendlich kleine Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction			Unendlich kleine Schwingungen in 24h mittlerer Zeit leererRaum + 13° R.
									wegen der Temperatur	wegen des Ganges der Uhr	wegen des Luftwiderstandes	
1834 Sept. 26	Unt.	42′ 28″.5	47′.7	+ 12°.74	609.0	86116.256	0.929	86117.185				
		52 37 .5	42 .7		609.5	86116.489	0.752	86117.241				
		2 47 .0	38 .6		. . .	. . . . .	. . .	. . . . .				
		27 36 .5	44 .8		611.5	86117.417	0.827	86118.244				
		37 48 .0	40 .5			Mittel .	. . .	86117.557	+ 0.269	— 2.551	+ 12.252	86126.987
	Oben	52 39 .0	50 .3	+ 13 .25	609.5	86116.489	0.929	86117.481				
		2 48 .5	43 .1	27.787	609.0	86116.256	0.729	86116.985				
		12 57 .5	37 .0	(+ 12 .5)	160.0	86117.186	0.541	86117.727				
		22 7 .5	32 .0			Mittel .	. . .	86117.398	+ 0.258	— 2.551	+ 12.225	86127.330
27	Unt.	5 38 .5	45 .8	+ 12 .10	611.5	86117.417	0.857	86118.274				
		15 50 .0	41 .0		612.0	86117.648	0.683	86118.331				
		25 2 .0	36 .5		612.5	86117.878	0.539	86118.417				
		35 14 .5	32 .4			Mittel .	. . .	86118.341	— 0.930	— 2.551	+ 12.256	86127.116
	Oben	50 39 .5	45 .8	+ 12 .18	612.0	86117.648	0.837	86118.485				
		0 51 .5	40 .0		612.0	86117.648	0.628	86118.276				
		11 3 .5	34 .4		614.5	86118.795	0.466	86119.261				
		21 18 .0	29 .6			Mittel .	. . .	86118.674	— 0.847	— 2.551	+ 12.251	86127.527

Tag	Lage der Linse	Coincidenz	Amplitude	Barometer Thermometer Réaumur	Intervall	Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Ampl.	Unendlich kleine Schwingungen in 24 Stunden Uhrzeit	Correction wegen der Temperatur	Correction wegen des Ganges der Uhr	Correction wegen des Luftwiderstandes	Unendlich kleine Schwingungen in 24h mittlerer Zeit leerer Raum + 13° R.
1834 Sept. 72	Oben	48′ 49″.5	48′.9	+ 12°.12	612.5	86117.878	0.928	86118.806				
		59 2 .0	41.5	27.713	612.5	86117.878	0.679	86118.557				
		9 14 .5	35.8	(+12 .0)	613.0	86118.108	0.503	86118.611				
		19 27 .5	30.7			Mittel .	. . .	86118.658	— 0.909	— 2.551	+ 12.255	86127.453
	Unt.	24 50 .0	48.7	+ 12 .35	612.0	86117.648	0.975	86118.623				
		35 2 .0	43.9		610.5	86116.954	0.787	86117.741				
		45 12 .5	39.3		611.0	86117.186	0.633	86117.819				
		55 23 .5	35.3			Mittel .	. . .	86118.061	— 0.671	— 2.551	+ 12.243	86127.082

II.

J. N. Legrand's Untersuchungen über die Verrückung, welche die Skala der Quecksilberthermometer erfährt.

Ein Nachtrag zu den Versuchen über den Einfluss des Luftdruckes auf die secundären Veränderungen der Fundamentalpunkte luftleer gemachter Thermometer.

Vom

Hrn. Dr. *Wilhelm Gintl*,
k. k. Professor der Physik zu Grätz.

In der von mir verfassten, dem ersten Hefte des Jahrganges 1837 dieser Zeitschrift eingerückten Abhandlung über den Einfluss des Luftdruckes auf die secundären Veränderungen der Fundamentalpunkte luftleer gemachter Thermometer habe ich aus den darüber angestellten Beobachtungen und Versuchen unter anderen auch nachstehende zwei Folgerungen abgeleitet:

1) Die an dem Eispunkte eines luftleer gemachten Thermometers beobachtete Verrückung besteht aus zwei Theilen. Der eine Theil kommt auf Rechnung des äusseren Luftdruckes und der dadurch bewirkten Capacitätsverminderung des Quecksilberbehälters, tritt seiner ganzen Grösse nach in dem Augenblicke ein, wo man das Thermometer luftleer macht und oben zuschmilzt und ist bleibend. Der andere Theil rührt von der beim Fül-

len des Thermometers Statt gehabten Erhitzung her. Er hat eine doppelte, jedoch vorübergehende Wirkung, wovon die eine in einer anfänglichen Depression, die andere in einer nachherigen Hebung der Quecksilbersäule besteht. Beide Wirkungen gleichen sich nach Egen's Beobachtungen in kurzer Zeit aus.

2) Wird an einem luftleer gemachten, oben zugeschmolzenen Thermometer die Zeit abgewartet, bis die vorübergehende Verrückung der Quecksilbersäule durch die Molekularwirkung des Glases ausgeglichen und die constante, vom äusseren Luftdrucke herrührende Verrückung allein zurückgeblieben ist, und dann erst der Eispunkt bestimmt; so erhält man ein Instrument, an welchem dieser Fundamentalpunkt keinen weiteren Veränderungen unterliegt, neuerliche sehr starke Erhitzungen des Thermometers etwa ausgenommen.

Von diesen zwei, für die Construction der Thermometer, wie es mir scheint, nicht unwichtigen Folgerungen, ergab sich mir ein Theil aus den angestellten Versuchen auf direktem Wege, zu dem anderen gelangte ich durch Verknüpfung der Theorie mit den Ergebnissen der Versuche auf indirektem Wege. Zur Herstellung eines direkten Beweises habe ich die bei meinen Versuchen gebrauchten Thermometer sorgfältig aufbewahrt und beschlossen, sie nach Verlauf einiger Monate in Bezug auf die durch Molekularwirkung des Glases wieder hergestellte ursprüngliche Capacität des Quecksilberbehälters und die dadurch bewirkte Hebung der Quecksilbersäule wieder zu prüfen.

Mittlerweile erhielt ich das 5te Heft der *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, worin ich zu meinem grössten Vergnügen einen Aufsatz des Herrn *J. N. Legrand* fand, welcher über die Verrückung der Skala an Quecksilberthermometern handelt. Da die vom Hrn. *Legrand* darin angegebenen Beobach-

tungsresultate einen ausführlichen, auf Thatsachen gegründeten Commentar zu den von mir gemachten Folgerungen liefern, so halte ich es nicht für überflüssig, den Lesern dieser Zeitschrift davon in Folgendem eine freie Uebersetzung zu geben:

„Die Verrückung des Nullpunktes an Quecksilberthermometern ist eine von mehreren Physikern ausser Zweifel gesetzte Thatsache; es scheint mir aber, dass man über die dazu erforderliche Zeit, die Grösse, welche sie erreichen kann und über die Umstände, wovon sie abhängt, noch nicht ganz im Reinen sey. Fast seit einem Jahre (die Beobachtungen wurden am 15. Febr. 1836 begonnen) habe ich über diesen Gegenstand eine grosse Zahl von Beobachtungen angestellt welche den Physikern von Nutzen seyn dürften. Die Thermometer, deren ich mich bediente, rühren von demselben allen Physikern bekannten Künstler Herrn *Bunten* her; es sind ihrer 60 an der Zahl, wovon 30 im laufenden Jahre zum Behufe verschiedener Versuche, die anderen 30 schon früher zu verschiedenen Zeiten verfertigt wurden. Um die Aufmerksamkeit der Leser nicht unnützerweise in Anspruch zu nehmen, gebe ich ohne weitläufigen Commentar die von mir beobachteten Thatsachen:“

1) Die Verrückung des Nullpunktes findet an Thermometern auf gleiche Weise Statt, man mag sie an einem Orte von constanter Temperatur aufbewahren, oder den Veränderungen der Atmosphäre aussetzen, und scheint bei ähnlich construirten Thermometern denselben Verlauf zu nehmen.

2) Die Verrückung des Nullpunktes erreicht ihr Maximum nach einer Zeit, welche bei verschiedenen Instrumenten nur wenig verschieden ist, die aber vier Monate nicht zu überschreiten scheint. In der That habe ich sie bei Instrumenten gleich gross gefunden, welche vier Monate, ein Jahr, vier und zehn Jahre alt waren.

3) Die Verrückung ist selbst bei solchen Thermometern, die zur selben Zeit von demselben Künstler verfertigt wurden, nicht genau dieselbe, aber der Unterschied scheint weniger von der Form des Quecksilberbehälters als von der Natur des Glases, vielleicht von seiner Dicke und dem Grade der Erhitzung abhängig zu seyn, welche eine nothwendige Folge des Auskochens des Quecksilbers ist.

4) Bei Thermometern, deren Quecksilberbehälter von gewöhnlichem Glase ist, wechselt die Verrückung zwischen $^3/_{10}$ und $^5/_{10}$ Grad der hunderttheiligen Skala. Das von mir an Thermometern von gewöhnlichem Glase beobachtete Mittel beträgt $0^0.35$. Bei Thermometern aber mit Quecksilberbehältern aus Krystall- oder sogenanntem weichen Emailglase, ist die Verrückung im Allgemeinen gleich Null. Nach den Anzeigen von fünf solchen Thermometern, deren Nullpunkte ich selbst bestimmt habe, zu urtheilen, würde ich nicht bloss sagen, dass die Verrückung im Allgemeinen, sondern dass sie absolut gleich Null sey; allein bei der Prüfung von zwanzig anderen Thermometern dieser Art, deren Nullpunkte Herr *Bunten* schon früher bestimmt hatte, fanden sich zwei, wo bei einem die Skala um $^1/_4{}^0$, bei dem anderen um $^1/_2{}^0$ verrückt schien, ohne entscheiden zu können, ob diess die Folge eines Beobachtungsfehlers oder einer abweichenden Natur des Krystallglases sey.

5) Die Verrückung erfolgt nicht gleichförmig. Unmittelbar nach der Verfertigung des Instrumentes tritt sie am schnellsten ein, doch erfolgt sie immer noch so langsam, dass es schwer hält, ihren Verlauf von einem Tage zum andern deutlich wahrzunehmen. Wenn Herr *Gourdon* aus Genf das Gegentheil beobachtete, so mag diess von einer Eigenheit in der Methode seines Verfahrens herrühren.

6) Ist die Verrückung des Nullpuncktes eingetreten

und man erhitzt das Thermometer bis zur Temperatur des siedenden Quecksilbers und lässt es an der Luft erkalten, so sinkt der Nullpunkt wieder dahin zurück, wo er sich gleich nach der Verfertigung des Instrumentes befand, steigt aber mit der Zeit wieder wie früher in die Höhe.

7) Wenn ein Thermometer bis an 300° erhitzt wird und hierauf sehr langsam abkühlt, wie man diess mittelst eines Oehlbades bewerkstelligen kann, so sinkt der Nullpunkt viel früher herab als es ohne diesem geschehen wäre; die Verrückung nimmt mit der Temperatur, welcher man das Instrument aussetzt und mit der Langsamkeit des Abkühlens zu; bleiben aber diese zwei Umstände dieselben, so nimmt die Verrückung weder durch eine zweite noch durch eine dritte oder vierte Erhitzung zu. Ein Thermometer mit einem Quecksilberbehälter aus Krystallglas auf dieselbe Weise erhitzt und abgekühlt, erleidet auch eine Verrückung seiner Skala, jedoch eine weit geringere als eines von gemeinem Glase.

Um die Abkühlung recht langsam zuwege zu bringen, wurde das Oehlbad, welches die Gefässe meiner Thermometer enthielt, in ein Sandbad gesetzt. Bei einer Versuchsreihe, wo die Temperatur nicht 290° C. überstieg, betrug die zu Stande gebrachte Verrückung 1°.4, für einen Behälter von gemeinem und 1°.2 für einen von Krystallglase. (Die mittlere Abkühlungsgeschwindigkeit war $^1/_2$° in der Minute zwischen 290° und 280°, 1$^1/_2$° zwischen 280° und 250°, und 2° zwischen 250° und 200°.) Nun würde das erstere Thermometer, eine gehörige Zeit hindurch der freien Luft ausgesetzt, eine Verrückung von beiläufig 0°.3 erfahren haben, folglich kommt 1°.1 auf Rechnung der Erhitzung, welcher es ausgesetzt wurde. Bis jetzt hat man wenige hinreichend genaue Beobachtungen über den namhaften Einfluss hoher Temperaturen, während man sie doch haben sollte, wenn dasselbe Ther-

mometer nachher zur Bestimmung minder hoher Temperaturen ohne Correktion verwendet würde.

8) Ein Thermometer, welches bis zu 300° erhitzt wurde, erfährt keine weitere Verrückung seiner Scala, wenn man es einige Zeit hindurch an der Luft gelassen hat.

9) Ist ein bis zu 300° erhitztes Thermometer bis zur Temperatur des siedenden Quecksilbers gebracht worden und man lässt es in der Luft abkühlen, so sinkt der Nullpunkt wieder herab, aber nicht bis zu dem Punkte, wo er sich unmittelbar nach der Verfertigung befand. Erhitzt man es aber von Neuem bis zu 300°, so steigt der Nullpunkt wieder bis dahin, wo er schon früher war; erhitzt man es aber nicht, so hebt er sich zwar ein wenig, nie aber bis dahin, wohin man ihn durch die Erhitzung gebracht hätte.

10) Wenn die Temperatur, bis zu welcher man ein Thermometer erhitzt, bedeutend niedriger ist als 300°, so ist die dadurch bewirkte Verrückung des Nullpunktes geringer und es kann geschehen, dass dadurch selbst jene Verrückung nicht verhindert wird, welche mit der Zeit von selbst eingetreten wäre.

11) Die Verrückung des Nullpunktes findet eben so bei einem offenen wie bei einem luftleer gemachten Thermometer Statt, man mag es sich selbst überlassen oder es in Oehl zum wiederhohlten Male kochen, es kann aber seyn, dass sie weniger beträgt als bei einem Thermometer, welches man luftleer gemacht hat.

Die Verrückung des Nullpunktes kann nicht einer vom Freiwerden der Luft herrührenden Hebung des Quecksilbers zugeschrieben werden, wie es mehrere Physiker gemeint haben; weil sie nicht beim Krystallglase, bei gewöhnlicher Temperatur und auch dann nicht Statt hat, wenn man das Thermometer offen lässt; sie muss nothwendigerweise von einer Zusammenziehung des Be-

hälters herrühren. Der Luftdruck hat wenig oder gar keinen Einfluss auf dieses Zusammenziehen und man muss es einer dem Glase eigenthümlichen Wirkung zuschreiben. Vielleicht ist diese Wirkung des Glases von der Sprödigkeit abhängig, welche ein rasches Abkühlen herbeiführt; sonderbar ist es aber, dass diese Wirkung bei dem Krystallglase nicht wie bei gewöhnlichem Glase Statt findet, obwohl das eine eben so gut wie das andere spröde wird. Ich habe versucht, ob eine Erhitzung bis 300° einen Einfluss auf die Farbenringe nimmt, welche dünne Blättchen vom schnell gekühlten gemeinen und Krystallglase im polarisirten Lichte zeigen, ich konnte aber keinen wahrnehmen. Die Ringe schienen mir vor und nach der Erhitzung dieselben zu seyn.«

III.

Die Tuchmacher-Klippe bei Felbering V. O. M. B.

Als geognostische Merkwürdigkeit betrachtet

von

Med. Dr. *Ritter von Holger.*

James Hall suchte die wellenförmigen Verbiegungen an dem quer durch Schottland streichenden Zug von Uebergangsgebirge, welches sich grösstentheils als Thonschiefer darstellt, durch sinnreiche Versuche künstlich nachzubilden (Pogg. 1836 II.), um somit ihrer Ursache auf die Spur zu kommen. Da er sogleich die Aehnlichkeit dieser wellenförmigen Schichten mit in gehöriger Richtung gepressten Tuchlappen erkannte, brachte er ähnliche Verkrümmungen an mehreren horizontal über einander gelegten Tuchlappen und dann an verschieden gefärbten noch biegsamen Thonlagen hervor, indem er sie zuerst durch ein gut beschwertes horizontal daraufgelegtes Bret stark zusammenpresste, dann durch zwei vertical stehende Breter, die an den Enden der Lagen angepasst und durch Hammerschläge gegen einander getrieben wurden, einen gleichförmigen Seitendruck hervorbrachte, dem zufolge die horizontal liegenden Breter in die Höhe gehoben und die Tuch- und Thonlager der Art in Falten gepresst wurden, dass diese Falten den an dem Thonschiefer bemerkten wellenförmigen Verkrümmungen sich höchst ähnlich zeigten. Hieraus lässt sich nun natürlich nicht die Sache entscheiden, und wenn es gleich wahr ist, dass die wel-

lenförmige Verkrümmung durch einen ähnlichen Druck hervorgebracht werden kann, so ist noch nicht alsogleich ausgemacht, durch welche Ursache dieser Seitendruck wirklich entstand. Denn dass nach *J. Hall* der Granit im Feuerflusse, in die verticalen Spalten des noch weichen Thonschiefers gedrungen sey und den Seitendruck verursacht habe, unterliegt vielen Einwendungen, die nur durch genaue Beobachtung der Localverhältnisse, unter welchen ähnliche Verkrümmungen vorkommen, vielleicht einigermassen nach ihrem wahren Werthe geschätzt werden können.

Es dürfte demnach nicht ohne Interesse seyn, Einiges über eine ähnliche wellenförmige Verbiegung mitzutheilen, die ich bei meiner diessjährigen Bereisung des Jauerlings V. O. M. B. beobachtete, und die bisher nur den Bewohnern der nahe gelegenen Dörfer bekannt war. Sie schien mir so merkwürdig, dass ich glaube, reisende Geognosten um so mehr zu ihrer Besichtigung auffordern zu müssen, als überhaupt der Jauerling in mineralogischer, pittoresker, antiquarischer und noch manch anderer Beziehung so viel des Interessanten biethet, dass er eine Reise in seine Umgebung wohl zu lohnen vermag. Diese Klippe, von der hier die Rede ist, liegt auf einem hohen Berge, den man übersteigt, wenn man von Emersdorf über Gossam nach Maria Laach reiset, und zwar rechts hart am Wege, und muss die Aufmerksamkeit jedes Reisenden in der Art fesseln, dass, stände sie in England, in der Schweiz, am Harzgebirge, sie längst schon in zahllosen Zeitschriften und Reisehandbüchern beschrieben und abgebildet wäre, während der Jauerling uns erst seit wenigen Jahren näher bekannt wird und noch manche Merkwürdigkeit in seinen Wäldern verbergen mag, die aus ihrem langen Dunkel hervorgezogen zu werden verdient. Aus der beigegebenen Zeichnung (Fig. 19) wird die äussere Form dieser Tuchmacher-Klippe, oder wie sie die

Bergbewohner am gewöhnlichsten nennen, des **verwunschenen Steines** ersichtlich; seine Höhe beträgt 3 — 4 Fuss, seine Längenausdehnung gegen 3 Klaftern, die ganze Masse ist körnig krystallinisch, grünlich grau von Farbe und zeigt nur schwache Spuren eines ehemahls vorhanden gewesenen Schiefergefüges, denn die erhobenen Streifen auf ihrer Oberfläche, welche sie gerade so sehr auszeichnen, dringen nicht in das Innere. Sie ist schwer zu zerschlagen und gibt am Stahle Funken, demungeachtet wird ein Kenner der Felsarten dieser Gegend auf den ersten Blick bestimmen können, dass sie nicht Granit sondern der in diesen Gebirgen häufig vorkommende Urdolomit sey, wie diess auch die Untersuchung erweiset, der zufolge er sich in verdünnten Säuren unter starkem Aufbrausen zum grösseren Theile löset, und ein unlösliches Skelet von kleinen hautartig verbundenen Quarzkörnern zurücklässt, so dass man ihn als ein Gemenge von Dolomit und Quarz ansehen muss, und zu glauben versucht wird, es seyen einst die beiden Felsarten im Verhältnisse der Wechsellagerung, etwa wie beim Glimmerschiefer vorhanden gewesen und dadurch die dem Dolomite gar nicht eigenthümliche Schieferform hervorgebracht worden. Die Volkssage erkennt in merkwürdiger Uebereinstimmung mit *James Hall* die Aehnlichkeit dieser so stark gebogenen ehemaligen Schieferlager mit übereinander gelegtem gepresstem Tuche, denn nach ihr ist dieser Stein die Waare eines übel berüchtigten Tuchmachers, der über diesen Berg reisen wollte, durch im Wege liegende Steinblöcke an der Fortschaffung seiner Waare verhindert wurde, und im höchsten Zorn den Erbfeind des Menschengeschlechtes um Hilfe anrief, welcher jedoch unrecht verstand, den Tuchmacher mit sich fortführte, wornach seine Waare zum Denkzeichen dieser Begebenheit und zur Warnung für andere versteinert zurück blieb, und noch gegenwärtig sollen die Bewohner der Gegend

des Nachts nur ungerne und nicht ohne Schauder an dieser Klippe vorübergehen.

Dass eine nach unserer Schätzung ungemein grosse Kraft wirksam gewesen seyn müsse, um den Stein so zu verbiegen, wie diess an den Stücken A. B. C. D. am auffallendsten sichtbar wird, lässt sich leicht ermessen, um jedoch diese Erscheinung nach *James Hall* oder nach irgend einer anderen Theorie zu erklären, gibt die nähere Betrachtung des Berges wenig Hoffnung; denn, einmahl liegt der Felsenblock, von dem die Rede ist, nicht mehr an seiner ursprünglicheu Stelle, sondern er ist nur ein Haufwerk von Bruchstücken einer grösseren Felsmasse, die an ihrem ursprünglichen Standorte durch neue Naturrevolutionen zertrümmert an ihren jetzigen Standplatz regellos zusammengeworfen wurde. Allenthalben um ihn liegen Trümmer einer gleichen Felsmasse mit eben solchen Verbiegungen auf der Oberfläche zerstreut, und einige Klaftern über ihm steht eine ähnliche Felsmasse, aber von geringerer Ausdehnung, deren bei genauer Durchforschung des Berges wohl künftig mehrere aufgefunden werden dürften, dann lässt sich aus dem regellosen Beisammenliegen der übrigen Felsmassen auf diesem Berge kein Schluss ziehen, welche von ihnen etwa den zur Verbiegung nöthigen Seitendruck hervorgebracht haben könnte. Man findet Granit, Gneis, Syenit, Quarz, Weissstein, Serpentin, somit alle Gebirgsarten der Umgegend in losen Trümmern, Nestern, in gesetzlos wechselnder Lagerung, so dass der ganze Berg, so wie er jetzt steht, ein abnormes Product zu seyn scheint, und die Spuren heftiger hier vorgegangener Erschütterung leicht in manchem den Glauben unterstützen können, es seyen einst alle Mächte der Unterwelt losgebunden worden, um diesem Berg seine gegenwärtige Gestalt zu geben. Es scheint aber sehr wahrscheinlich, dass durch eine solche Umwälzung das Oberlager von Gneiss und Syenit zersprengt und der unterge-

lagerte Dolomit in die Höhe gestossen wurde. — Nur durch diese Annahme lässt sich dieser Berg mit den umliegenden in Uebereinstimmung bringen, denn ich fand bisher denselben Urdolomit immer als Unterlager der in dieser Gegend herrschenden Felsarten, nähmlich am Hiessberg bei Mölk liegt er mit blendend weisser Farbe an der Nordseite unter dem Syenit, an der Südseite mit blaugrauer Farbe unter dem Granit; am Dürremberg bei Häussling unter Weissstein, um Fungusriedel bei Nonnersdorf unter Gneiss, bei Arnstorf an der Donau unter Granit, und hieraus glaube ich schliessen zu können, dass er wohl häufig in dieser Gegend den Kern der Gebirge bilde und dass die zur Granit- und Gneissformation gehörigen Felsarten späteren Ursprungs und über ihm gelagert seyen, demnach lässt sich zur Erklärung des Seitendruckes der zur Verkrümmung der Schichten der Tuchmacher-Klippe beitragen konnte, nichts mehr Sicheres angeben und es muss nur als merkwürdig gelten, dass sich die Beobachtungen *James Halls* auch in ganz entfernten Gegenden und an ganz verschiedenen Felsarten wiederhohlen und bestätigen lassen.

IV.

Formeln zur Berechnung der Anzahl von Aequivalenten, welche einer Analyse zufolge in die stöchiometrische Formel für den zerlegten Körper aufzunehmen sind.

Von

Herrn *G. T. Richter* in Leipzig.

Die Berechnung der mineralogischen und chemischen Formeln aus denjenigen Zahlen-Elementen, welche die Analysen zersetzter Körper an die Hand geben, ist vielen Willkührlichkeiten unterworfen. Mittel zu suchen, welche die Freiheit in Annahme von Gleichwerthigkeit verschiedener Zahlen zur Entwerfung der Formel beschränken, scheint keine werthlose Mühe zu seyn.

Denkt man sich im Allgemeinen einen Körper aus chemischen Elementen in den durch eine oder durch das Mittelverhältniss mehrerer Analysen gegebenen Zahlenverhältnissen A : B : C : D.... zusammengesetzt, von denen A, die kleinste Zahl, das Gewicht des in geringster Menge mit Wesentlichkeit zur Zusammensetzung des Körpers gehörigen Stoffes bedeutet (dessen Aequivalentanzahl gewöhnlich = 1 gesetzt ist, wenn nicht die Nothwendigkeit auch die übrigen Elemente in Aequivalentenmenge nach ganzen Zahlen zu finden, diesen Umstand auf andere Weise verlangt): so wird dieses Gewichtenverhältniss jederzeit, den chemischen Lehren zufolge, einem

andern va : xb : yc : zd.... proportional seyn, in welchen a, b, c, d.... Atom- oder Aequivalentzahlen der mit den Zahlenwerthen A : B : C : D.... gegebenen Substanzen sind und v, x, y, z die Anzahl Aequivalente von jedem dieser Körper in der analysirten Substanz bedeuten sollen.

I) A : B : C : D.... = va : xb : yc : zd....

Die Richtigkeit dieser Gleichung erhellt daraus, dass durch die Zusammensetzung von A + B + C + D.... derselbe Körper, mithin derselbe chemische Begriff erzeugt wird, als durch die Zusammensetzung der letztern Werthe va, xb, yc, zd.... zu va + xb + yc + zd.... Die erstern Grössen geben in ihrer Vereinigung den Begriff des zerlegten chemischem Körpers, die letztern dienen zur Entwerfung der chemischen Formel, welche denselben Begriff ausdrücken soll. Die Summen beider verschiedenartiger Grössen sind demnach gleicher Benennung oder gleicher Art, und da überdiess die einzelnen Grössen in ihrer Reihenfolge auf beiden Seiten der Gleichung gleich benannt oder gleicher Art sind: so müssen dieselben, gegenseitig betrachtet, auch einander proportional seyn. Die Produkte va, xb, yc, zd oder die Produkte von Aequivalentzahlen mit Atomenzahlen müssen jedenfalls absolute Gewichte verschiedener Substanzen einer Mischung anzeigen, weil die Aequivalentzahlen a, b, c, d.... Gewichte andeuten und die Grössen v, x, y, z gewisse Anzahlen dieser Gewichte ausdrücken sollen. — Nach den Regeln der Proportionslehre ist ferner:

1) A : B = va : xb;
2) A : C = va : yc;
3) A : D = va : zd.....

Wird nach dem gewöhnlichen Gebrauche die Anzahl v = 1 gesetzt und sodann mit diesen drei Gleichungen algebraisch verfahren, um x, y, z.... zu finden: so erfolgen die nächsten drei Sätze:

$$\text{II)} \quad x = \frac{a.\ B}{A.\ b}$$

$$\text{III)} \quad y = \frac{a.\ C}{A.\ c}$$

$$\text{IV)} \quad z = \frac{a.\ D \ldots,}{A.\ d}$$

durch welche die Anzahlen x, y, z an Aequivalenten durch die Aequivalentzahlen und die resultirenden Analysen-Gewichte berechnet werden können.

Wenn irgend eine dieser Zahlen als Bruchzahl sich ergeben sollte, welches der Einfachheit der chemischen Formeln zuwider ist: so sind dieselben, v mit inbegriffen, durch Multiplikation mit dem Nenner des vorhandenen Bruches in dasselbe Verhältniss als ganze Zahlen zu setzen. Diess gibt,

wenn $v = 1;\ x = \alpha;\ y = \beta;\ z = \frac{\gamma}{\delta} \ldots$ seyn sollte:

$$v = \delta;\ x = \alpha\delta;\ y = \beta\delta;\ z = \frac{\gamma\delta}{\delta} = \gamma.$$

Die auf diese Weise gefundenen Zahlenwerthe v, x, y, z sind nach den vorhandenen und durch Analyse aufgefundenen Zahlen berechnet und arithmetisch genaue Hülfsmittel zur Formelbildung. Wie viel ein Chemiker seinem eigenen analytischen Verfahren zurechnen muss, um die erhaltenen Werthe in ähnliche Verhältnisse in möglichst kleinsten Zahlen zu setzen, wie in der Chemie gebräuchlich ist, bleibt speciellem Ermessen überlassen. — Diese denselben leitende Absichtlichkeit gibt jedoch nicht wenig Veranlassung Zweifel gegen die völlige Richtigkeit der Fundamentalansicht über Zusammensetzung in Aequivalenten zu hegen.

Beispiele.

Die Analyse eines neutralen schwefelsauren Eisenoxydes mit Wasser, $\dddot{Fe}\ \dddot{S}^3 + 9\ \dot{H}$, von der *Tierra Ama-*

rilla (S. *Pogg. Ann. f. Ph. u. Ch. B.* 27. *H.* 2.) gab Herrn Professor *Heinrich Rose*;

$\left.\begin{matrix}1\\2\end{matrix}\right)$ Kieselsäure $\begin{pmatrix}0{,}31\\0{,}37\end{pmatrix}$; Schwefelsäure $\begin{pmatrix}43{,}55\\43{,}55\end{pmatrix}$; Eisenoxyd $\begin{pmatrix}24{,}11\\25{,}21\end{pmatrix}$; Thonerde $\begin{pmatrix}0{,}92\\0{,}78\end{pmatrix}$; Kalkerde $\begin{pmatrix}0{,}73\\0{,}14\end{pmatrix}$; Talkerde $\begin{pmatrix}0{,}32\\0{,}21\end{pmatrix}$; Wasser $\begin{pmatrix}30{.}10\\29{,}98\end{pmatrix}$,

von welchen Bestandtheilen Schwefelsäure, Eisenoxyd, Wasser als wesentlich zu der Mischung dieses Salzes gerechnet worden sind.

Wird in der ersten und zweiten Analyse v für Eisenoxyd $= \dddot{Fe} = 1$ gesetzt; so ergibt sich für Schwefelsäure $= \dddot{S}$ zufolge der Gleichung II:

nach der ersten Anal. $x = \frac{\dddot{Fe}.B}{A.\dddot{S}} = \frac{978{,}426 . 43{,}55}{24{,}11 . 501{,}165} = 3{,}5 \ldots,$

nach der zweiten Anal. $x = \frac{978{,}425 . 43{,}55}{25{,}21 . 501{,}165} = 3{,}37 \ldots;$

und y für Wasser $= \dot{H}$ zufolge der Gleichung III

nach der ersten Anal. $y = \frac{\dddot{Fe}.C}{A.\dot{H}} = \frac{978{,}426 . 30{,}10}{24{,}11 . 112{,}479} = 10{,}8 \ldots,$

nach der zweiten Anal. $y = \frac{978{,}426 , 22{,}98}{25{,}21 . 112{,}479} = 10{,}3 \ldots,$

Die Anzahlen von Aequivalenten an Eisenoxyd $\dddot{Fe}$; Schwefelsäure $\dddot{S}$ und Wasser $\dot{H}$ v, x, y verhalten sich demnach gegenseitig nach der ersten Analyse wie 1 : 3,5 : 10,8 nach der zweiten wie 1 : 3,3 : 10,3; oder auf ganze Zahlen gebracht, nach der ersten wie 10 : 35,108, nach der zweiten wie 10 : 33,103. Das erste gibt die Formel $\dddot{Fe}^{10} \dddot{S}^{35} + 108 \dot{H}$, das zweite $\dddot{Fe}^{10} \dddot{S}^{33} + 103 \dot{H}$. Der Unterschied dieser Formeln mit den von Herrn Prof. *Rose* gegebenen rührt von der genauern Rechnungsart mit den erhaltenen Gewichtswerthen her. In der Formel des Herrn Prof. *Rose* verhalten sich die Grössen v : x : y = 1 : 3 : 9. Die-

sem Verhältnisse ähnelt noch am meisten das der ersten obiger Rechnungen, welches die Proportion 1:3,5:10,8 wiedergibt.

Die Analyse des Silberkupferglanzes nach Hrn. Prof. *Stromeier* gibt:

Silber 52,272, Kupfer 30,478, Schwefel 15,782 und 0,333 Eisen, welches als unwesentlich nicht zur Substanz gerechnet wird.

Nimmt man bei Silber, weil es die grösste Aequivalentzahl besitzt v = 1: so erhält man für Kupfer nach Gleichung II.

$$x = \frac{Ag.B}{A.\,Cu} = \frac{1351{,}607.\ 30.478}{52{,}272.\ 395{,}695} = 1{,}9\ldots;$$

für Schwefel nach Gleich. III.

$$y = \frac{Ag.\ C}{A.\ Su} = \frac{1351{,}607.\ 201{,}782}{52{,}272.\ 201{,}165} = 2{,}03\ldots$$

Diese Zusammensetzung enthält demnach ein Aequivalent Silber, ziemlich 2 Aequivalente Kupfer und etwas mehr als 2 Aequivalente Schwefel, welche zu Schwefelkupfer und Schwefelsilber vertheilt fast richtig die Formel $Cu^2\ S + Ag\ S$ ausmachen werden.

Das makrotype Kalkhaloid (Bitterkalkspath) hält:

	n. *Klaproth*	n. dems.	n. dems.	n. *Berthier*.
Kohlensaure Kalkerde	52,00	53,00	52,00	51,80
Kohlensaure Talkerde	45,00	42,50	46,50	44,70
Eisenoxydul	3,00	3,00	0,50	1,90
Varietät von	Tyrol	Mieno von St. Gotthardt	Dolomit	aus den Alpen.

Nach den bezüglichen Angaben ist das Eisenoxydul unwesentlich beigemengt. Da nach gewöhnlichen Angaben ein Aequivalent kohlensauren Kalkes $\dot{C}a\ \ddot{C}^2 = 908{,}893$ und ein Aequivalent kohlensaurer Talkerde $\dot{M}\ \ddot{C}^2 = 811{,}227$ wiegt: so wird für kohlensauren Kalk von v = 1 gesetzt, für kohlensaure Talkerde zufolge Gleichung II:

nach der 1sten Anal. $x = \frac{\ddot{C}a\ \ddot{C}e^2 . B}{A . \ddot{M}\ \ddot{C}e^2} = \frac{908,893 . 45,00}{52,00 . 811,227} = 0,96..;$

nach der 2ten Anal. $x = \frac{908,893 . 42,50}{53,00 . 811,227} = 0,89..;$

nach der 3ten Anal. $x = \frac{908,893 . 46,50}{52,00 . 811,227} = 1,01..;$

nach der 4ten Anal. $x = \frac{908,893 . 44,70}{51.80 . 811,227} = 0,96...$

gefunden.

Nach der ersten und vierten Analyse verhältsich v:x ziemlich wie 25 : 24; nach der zweiten, wie 10 : 9; nach der dritten, 1 : 1. Das letzte Verhältniss liegt in der Formel $\ddot{C}a\ \ddot{C}^2 + \ddot{M}\ \ddot{C}^2$.

B.

Ueber das Schwankende im Formularbegriffe einer Substanz.

Schwerlich wird noch ein physikalisches Resultat existiren, welches auf so viele, einander stützende, schwankende Rechnungen gegründet wäre. Die Aequivalentzahlen sind das Produkt einer, der ersten, Durchschnittsrechnung mehrerer Analysen; die Analyse der Substanz ist der Erfolg annähernder Versuche, welche ihre Zahlenwerthe grösstentheils durch die ersten Durchschnittsrechnungen, die Aequivalentzahlen, fixiren; die Berechnung des Sauerstoffgehaltes in den gefundenen Materien geschieht nach demselben im Schwanken bestehenden Schema; endlich ist der in den Sauerstoffgehalten aufzufindende, gemeinschaftliche Quotient oder die Position der Sauerstoffeinheit das Produkt einer willkührlichen Taxation, bei der öfters das eigene analytische Verfahren und damit das Bewusstseyn hier oder dort richtiger verfahren zu haben, schon in Vergessen-

heit gekommen war. Die ersteren drei Ursachen allein können unter den ungünstigsten Umständen das Resultat einer Analyse mathematischen Gründen zufolge so stellen, dass dasselbe mit der wirklichen Beschafferheit der Materie nichts gemein hat, wenn es gleich auch übrigens zu derselben Zeit aus Mangel anderer Untersuchungen nicht angefochten werden könnte. Es kann sich nämlich ereignen, dass sämmtliche vier um die Richtigkeit balancirende Resultate, eins das andere durch die entfernteste Richtigkeit, in der es sich gerade findet, von der Wahrheit immer weiter trenne, ohne dass der Rechnende und Experimentirende selbst die mindeste Kenntniss davon hätte, wohl aber sich bewusst seyn könnte, der Methode gemäss verfahren zu haben. Welche Veränderlichkeit schon aus dem letzten Verfahren zur Formelbildnng auf viel gebräuchliche Weise, durch Aufsuchung des gemeinschaftlichen Factors in den Sauerstoffmengen oder durch die Gleichstellung des Sauerstoffeinheitquantum hervorspringt, möge durch das im Vorhergehenden zuerst angeführte Beispiel dargethan werden.

Herr Professor *Rose* berechnet aus

43,55	Schwefelsäure	26,06	Sauerstoffgehalt
24,11	Eisenoxyd	7,39	— —
30,10	Wasser	26,76	— —

Diese Sauerstoffgehalte nähern sich in ihrer Reihe nur dem Verhältnisse $27:9:27 = 9:3:9$, welches dieselben haben mussten, um die durch die Formel $\dddot{F}\,\dddot{S}^3 + 9\dot{H}$ bedingte Anzahl Aequivalente zu geben. In der That gibt also diese Formel mehr Wasser und Schwefelsäure, weniger Eisenoxyd und zwar des letztern 17,4 pCt. weniger und der Schwefelsäure $\frac{1}{27}$ mehr. Bei der Berechnung dieser Formel wurde zuerst um gleich grosse Aequivalente und dieselben, wo möglich in Anzahlen nach ganzen und kleinen Zahlen zu erhalten, 26,06 mit 26,76 der Aehnlichkeit wegen für gleichbedeutend angenommen. Weil

nun ferner auch Schwefelsäure im Allgemeinen drei Atome Sauerstoff besitzt; die Zahl drei demnach in deren angegebenem Sauerstoffgehalte nothwendig aufgehen musste, wenn für die Anzahl an Aequivalenten eine ganze Zahl erfolgen sollte: so ist, um dieselbe auch in einer kleinen Zahl zu erhalten, aus Willkühr für 26,06 27 gesetzt worden, zu welcher Zahl sodann auch der Sauerstoffgehalt des Wassers erhöht werden musste. Da sodann auch der Gehalt des Eisenoxydes an Sauerstoff, welches davon drei Aequivalente besitzt, eine Zahl seyn muss, in welcher die Zahl drei aufgeht: so ist statt 7,39 das nächstliegende Multiplum von 3 oder 9 als Sauerstoffgehalt des gefundenen Eisenoxydes genommen worden.

Nach der Analyse bestehen 100 Theile des Schwefelvitrioles aus
44,54 Schwefelsäure, 24,66 Eisenoxyd, 30,79 Wasser;
nach der Formel aber aus
47,07 Schwefelsäure, 21,23 Eisenoxyd, 31,67 Wasser.

Wäre zur Formelbildung der Gehalt des Eisenoxydes an Sauerstoff zum Anhaltspunkte der Formirung genommen worden, welcher, $= 7{,}39$ gefunden, $\frac{7{,}39}{3}$ oder 2,46 Gewicht für ein Aequivalent Sauerstoff im Eisenoxyde gibt: so würde die Anzahl Aequivalente Schwefelsäure $= \frac{26{,}06}{3 \times 2{,}46} = 3{,}5 \ldots.$ sich ergeben haben, welches mit den Resultaten der oben angegebenen Gleichungen übereinstimmt. Eben so hätte sich ergeben als Anzahl Aequivalente Wasser die Zahl $\frac{26{,}76}{1 \times 2{,}46} = 10{,}8$ in Uebereinstimmung mit dem Vorhergehenden.

Wenn man dergleichen schwankend erfundene Verhältnisse bis auf die physiologische Unterlage der Formulirung bezieht, aus welcher für die körperliche Zusammensetzung der Materie aus Elementarkörpern eine kör-

perlich-atomistische Vorstellungsweise hervorgehen soll: so wird man sehr versucht, eben dieser schwankenden Verhältnisse wegen Zweifel aufzufassen, selbst wenn auch übrigens in der Hypothese, welche darauf führen soll, etwas gegeben wäre, das diese Angaben auf die Körperlichkeit der Materie beziehen liesse. Auch die Nützlichkeit dieser Einrichtung zur Beförderung des Gedächtnisses in Kenntniss von Zusammensetzungen ist nicht so gar gross, indem dieselbe ausser der Kenntniss der Analysen noch das Gefühl der Atomengewichtigkeiten verlangt, um aus der Kenntniss der Formeln Kenntniss von den Gewichtstheilen der einzelnen Elemente zu schöpfen. Endlich ist hiernach der sehr verbreitete Glaube, durch die Formel genauere Kenntniss einer Materie für praktische Anwendung in medicinischer, chemischer, mineralogischer und anderer Rücksicht zu erhalten, schlechterdings verwerflich. Die logische Folgerung daraus lautet nämlich etwa dermassen, dass aus einer Analyse, der nicht völlig zu trauen ist, vermittelst einer Hypothese, die auf gleich unzuverlässige Hülfsmittel gegründet ist, ein fixes, unbestreitbares Resultat folge. Welche bedeutungsvolle Gewichtsverschiedenheiten der Elemente in jeder Beziehung werden sich nicht ergeben, wenn nach schwankenden Verhältnissen von 5 bis 20 pCt., mehr oder weniger einige Gramme oder ein bis zwei Pfunde untersucht werden sollten! Dasjenige, was bei der kleinen Menge unzuberücksichtigend, ja unwesentlich scheinen könnte, würde bei der Analyse der grössern Menge vielleicht einige Lothe an Gewicht halten können.

V.

Literarische Notizen.

Beiträge zur Kenntniss der Heilquellen.

Unter dieser Aufschrift gedenket die Redaction als stehenden Artikel die neuesten Analysen der Heilquellen so zusammenzustellen, dass ihre Uebersicht und gegenseitige Werthschätzung möglichst erleichtert werde; es soll nämlich das Schema den Bestandtheil jener Mineralwässer, welche entweder neu entdeckt oder doch neu untersucht wurden, mit wenigen zur relativen Würdigung derselben wesentlich beitragenden kurzen Bemerkungen aus den Journalheften oder den neu erscheinenden Brunnenbüchern in der Art ausgehoben werden, dass:

1. die festen Bestandtheile nicht nach Apothekergranen, sondern nach dem Decimal - Verhältnisse bezüglich auf 1000 Gwcht. des Heilwassers berechnet werden, damit man einer solchen Berechnung jedes beliebige Gewicht substituiren könne.

2. Die gasförmigen Bestandtheile nicht nach Kubikzollen, sondern gleich den festen bezüglich auf 1000 Thl. Heilwassers nach Gewichtstheilen angesetzt werden.

Die Redaction will sich dieser nicht minder zeitraubenden als geisttödtenden Arbeit gerne unterziehen, weil sie den Herren Pharmaceuten und Aerzten damit einen willkommenen Dienst zu erweisen glaubt; denn ohne einer solchen gleichförmigen Uebersicht der Bestandtheile der Heilquelle ist ihre richtige Vergleichung nur dann möglich, wenn der Leser die Uebertragung der verschiedenen Verhältnisse auf ein Normalverhältniss selbst vornimmt, welches eine ziemlich abschreckende Arbeit wäre, so

lange noch immer die alte Gewohnheit besteht, eine Analyse nach dem natürlichen, die andere nach dem Civil-, die dritte nach dem Medicinalgewichte zu berechnen, auch lassen sich Kubikzolle mit Lothen und Granen schon gar nicht vergleichen, wenn man nicht das genaue Gewicht eines Kubikzolles Kohlensäure, Stickgas etc. etc. bei der Normaltemperatur und dem Normaldrucke bei der Hand hat, was sich nicht jeder Leser leicht verschaffen kann. — Durch diese Uebersicht wird aber derselbe noch der Mühe enthoben, die zahlreichen Journalhefte nach Analysen der Heilquellen durchzublättern, oder alle einzelnen Brunnenbücher zu kaufen und zu lesen, zumal in letzteren ausser den topographischen Notizen nur das Schema der Bestandtheile eigentlich praktischen Werth hat; denn die ausführliche Beschreibung des Ganges der Analyse interessirt zunächst nur den praktischen Chemiker, die diätetischen Bemerkungen sind fast für alle, die therapeutischen wenigstens für jene Quellen gleich, die zu derselben pharmacologischen Klasse und Ordnung gehören. So wird demnach hier eine möglichst kurze Uebersicht des Neuesten und Wesentlichsten über Heilquellen gebothen und es werden immer die Nachweisungen beigefügt, wodurch man sich umständlicher über einzelne Quellen unterrichten kann, auf die noch viel zu wenig gekannten inländischen Heilwässer wird so wie auf solche, die in besonderem Rufe stehen, auch besondere Rücksicht genommen, auch sollen, um diese Uebersicht nicht lückenhaft erscheinen zu lassen, die Schemate jener Heilquellen darin sich vorfinden, über welche ausführliche Arbeiten in dieser Zeitschrift selbst abgedruckt sind.

I. Mineralwasser von Truskaviec bei Drohobyz *in Galizien.*

Von *Theodor* von *Tarasiewitz*,

Apotheker in Lemberg analysirt, aus Repert. der Pharmacie Bd. V. besonders abgedruckt.

	Trinkquelle.	Ferdinands-quelle.	Marien-quelle.
Temperatur	8,6 R.	8,7 R.	8,6 R.
s. G.	1003	1061	1004
Geschmack	erfrischend	Farbenlos salzig bitter	nach Hydrothion
Geruch	nach Bergöhl	nach Hydrothion	nach Hydrothion
Feste Bestandtheile in 1000 Gewichtstheilen Wassers	0,360	81,925	6,059
Schwefels. Natron . .		9,114	0,425
Schwefels Kalk . . .	0,062	1,756	2,727
Schwefels. Talk . . .		6,130	0,852
Salzsaures Kali . . .		4,276	
Salzsaures Natron . .	0,020	47,406	1,015
Salzsaurer Talk . . .		12,900	0,326
Kohlens. Talk . . .	0,116	0,069	0,041
Kohlens. Kalk . . .	0,151	0,225	0,664
Kohlens. Eisenprotoxyd	0,003	0,010	0,009
Kohlens. Manganprotoxyd		0,001	
Bromsaurer Talk . . .		0,008	
Kieselerde	0,008	0,020	
Bitumen	Spur	0,010	
Gasförmige Bestandtheile nach dem Gewichte in 1000 Gewichtsth. Heilwassers	keine	0,169	0,176
Schwefelwasserstoffgas		0,017	0,047
Kohlensäure, freie . .		0,135	0,121
Stickgas		0,017	0,018

Es kann demnach die Trinkquelle kaum den Heilwässern beigezählt werden, und hat keinen hervorstechenden therapeutischen Charakter, die Ferdinandsquelle dürfte mehr den Salzsoolen als den Schwefelwässern angehören, die Marienquelle hingegen muss als Schwefelwasser in schon bedeutendem Grade gelten.

II. Schwefelquellen zu Nenndorf.

Neueste Analyse,

von Prof. *Franz Woehler.*

Näheres in dem Werke, die Schwefelquellen zu Nenndorf, med. physikalisch dargestellt von Dr. H. D'Obine, ausübendem Arzte zu Bremen, Brunnenarzt zu Nenndorf, und Dr. Fr. Woehler, ord. Prof. der Chemie zu Göttingen. Cassel. 1836.

	Gewölbquelle	Trinkquelle	Badequelle oberer Brunnen
in 24 St. Wasser . . .	1920 K. F.	3297 K. F.	2556 K. F.
Temperatur	im Sommer + 9° R. mit geringen Abweichungen.		
	Farbenlos und klar ohne Aufsteigen von Blasen		
Geruch und Geschmack	rein nach Hydrothiongas.		
Feste Bestandtheile in 1000 Gewichtstheilen Heilwassers	2,79	2,69	1,59
Schwefelsaures Kali .	0,03	0,03	
Schwefels. Natron . .	0,67	0,65	0,14
Schwefels. Kalk . . .	0,93	0,88	0,72
Schwefels. Talk . . .	0,35	0,33	0,24
Salzs. Talk	0,36	0,21	0,05
Kohlens. Kalk . . .	0,56	0,58	0,41
Kieselsäure	0,007	0,01	0,009
	Schwefelkalk, Ammoniaksalz, Thonerde, Bitumen in unbestimmter Menge.		
Gasförmige Bestandtheile nach dem Gewichte in 1000 Th. Wassers	0,45	0,38	0,23
Kohlensäure, freie . .	0,39	0,32	0,20
Schwefelwasserstoff. .	0,06	0,06	0,03
Stickgas	Spuren.		

Demnach gehören die Nenndorfer Heilquellen in die Reihe der kalten Schwefelwässer, und werden durch die Erfahrungen über ihre Heilkraft als im hohen Grade wirksam dargestellt, wie diess schon zum Theil durch das Schema erkennbar wird, denn die Marienquelle von Truskaviec, welche in dieselbe Reihe gehört, enthält wohl mehr Schwefelwasserstoffgas und weniger Kohlensäure als die Badequelle von Nenndorf, allein der grössere Ge-

halt an festen Bestandtheilen bei jener, und nahmentlich das Vorkommen des Kochsalzes vermindert diesen Vorzug, und stellt die Marienquelle unter den Schwefelwässern zurück, während sie deutlich den Salzsoolen näher gebracht wird.

Für uns wäre vorzüglich die Vergleichung der Nenndorferquellen mit der Pfannischen Heilquelle zu Untermeidling wichtig; allein von letzterer besitzen wir nur eine höchst mangelhafte, von einem ungenannten Chemiker ausgeführte Analyse, welche keine Vergleichung erlaubt, und das Bedürfniss einer neuen, die dem gegenwärtigen Stande der chemischen Analystik entsprechen würde, klar vor die Augen stellt.

Die Pfannische Quelle soll demnach in 1000 Th. bei + 8 K. enthalten

	feste Bestandtheile	0,56
nähmlich:	Schwefels. Natron	0,06
	Salzsaures Natron	0,44
	Kieselsäure.	0,06
	flüchtige Bestandtheile . . .	0,01
nähmlich:	Schwefelwasserstoffgas. . .	0,01
Kohlens. Kalk und Extractivstoff?? . .		Spuren.

Noch muss bemerket werden, dass ausser den 3 untersuchten Quellen es noch zu Nenndorf die Quelle auf dem breiten Felde gibt, welche in 24 St. 2400 K. F. Wasser gibt. Das Nenndorfer Wasser wird an der Luft, und durch Kochen wie alle Schwefelwässer zersetzt, erhält sich aber in verschlossenen Gefässen Jahrelang unverändert. Gegenwärtig werden die Bäder durch Dampf erwärmt, der aus dem Schwefelwasser selbst in verschlossenen Gefässen erzeugt wird, wodurch sie fast gar nicht getrübt werden.

Badezeit vom 1. Junius bis 1. September, Eröffnung der Soolbäder 15. Junius.

III. Mineralwasser des vordersten Brunnens zu *Homburg an der Höhe.*

(J. Liebig Annalen der Pharmacie. Bd. 18. Heft. III.)

Feste Bestandtheile in 1000 Gewichtstheilen Wassers . . .	13,24
Schwefelsaures Natron . .	0,04
Schwefels. Kalk	
Salzsaures Natron	10,30
Salzsaurer Kalk.	1,01
Salzsaurer Talk.	0,10
Kohlensaurer Kalk. . . .	1,43
Kohlens. Talk	0,26
Kohlens. Eisenprotoxyd . .	0,06
Kieselsäure	0,04
Gasförmige Bestandtheile in 1000 Gewichtstheilen Wassers.	
Freie Kohlensäure	2,81

IV. Soole zu Nauheim Constans Zwenger aus Fulda.

(Annalen der Pharmacie. Bd. 19. Heft. III.)

Feste Bestandtheile in 1000 Gewichtstheilen Wassers . . .	30,05
Schwefelsaures Natron . .	0,04
Schwefelsaurer Kalk	
Salzsaures Natron	25,06
Salzsaurer Kalk	2,03
Salzsaurer Talk	0,85
Kohlensaurer Kalk. . . .	1,49
Kohlens. Talk	0,47
Kohlens. Eisenprotoxyd . .	0,04
Kieselsäure	0,07
Gasförmige Bestandtheile in 1000 Gewichtstheilen Wassers.	
Freie Kohlensäure	1,62

V. Mineralquelle zu Liebenstein im Herzogthume *Sachsen-Weimar.*

(Von Dr. H. Wakenroder, Prof. zu Jena.)

Das versendete Wasser wurde untersucht im Jahre 1831 (v. Chemische Untersuchung der Mineralquelle zu Liebenstein im Herzogthume Sachsen-Meinungen von H. Wakenroder-Halle, 1832).

Dasselbe wurde im October 1836 von dem Hrn. Verfasser an der Quelle untersucht und dabei die Richtigkeit der früheren Analyse bestätigt, wornach also diese Heilquelle in 5 Jahren keine Veränderung erlitten hat.

Die Mineralquelle zu Liebenstein enthält demnach in 1000 Gewichtstheilen:	
Feste Bestandthl. wasserfrei	1,396
Schwefelsaures Natron . .	0,179
Schwefelsaurer Kalk . . .	0,031
Schwefelsaurer Talk . . .	0,040
Salzsaures Kali	0,020
Salzsaures Natron	0,166
Salzsaurer Talk	0,104
Kohlensaures Natron . . .	0,019
Kohlensaurer Kalk	0,566
Kohlensaurer Talk	0,189
Kohlens. Eisenoxydul . . .	0,067
Kohlens. Manganoxydul . .	0,013
Kieselsäure	0,002
Gasförmige Bestandtheile in 1000 Gewichtstheilen, nähmlich freie Kohlensäure . .	2,368

(Wird fortgesetzt.)

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Ueber den untheilbaren Opalin-Allophan, eine neue Mineral-Species.

Von

Herrn *A. Schrötter*,

Professor der Chemie und Physik am Joanneum zu Grätz.

Während meines Aufenthaltes in Prag im September des Jahres 1835, wurde ich bei Besichtigung der ausgezeichneten Sammlungen des National-Museums vom Herrn Professor *Zippe* auf ein Mineral aufmerksam gemacht, das er vom Herrn *Seugerschmiedt* aus Leoben in Steiermark mit der Etiquette „Chloropol" vom Dollingerberg bei Freienstein nächst St. Peter im Brucker-Kreise erhalten hatte. Prof. *Zippe* forderte mich auf, dem Minerale nachzuforschen und es näher zu untersuchen, da er vermuthete, dass dasselbe eine besondere Species des Genus Allophan *) bilden dürfte. Gleich nach meiner Ankunft in Grätz sah ich es dann auch beim Herrn Custos *Anker*, jedoch ebenfalls nicht in Exemplaren, die zu einer Untersuchung geeignet gewesen wären. Als ich dann im September d. J. 1836 nach Leoben kam, fand ich bei Herrn

*) Mohs Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreiches, 2te Auflage, Wien 1836, S. 461.

Seugerschmiedt selbst, und insbesondere bei Herrn *Czagran* einige ausgezeichnete Stücke, und da die beiden Herren mir bereitwillig Einiges von ihrem Vorrathe überliessen, so wurde ich in den Stand gesetzt, dasselbe zu bestimmen. Noch muss ich Herrn Apotheker *Baumbach* aus Leoben öffentlich für die Gefälligkeit danken, mit der er mich bei diesen Nachforschungen unterstützte.

Das zu beschreibende Mineral fand sich bei einem Tagbaue, den man auf Spatheisenstein trieb, nesterweise zwischen Urkalk und Thonschiefer. Seit man den Ort seines ersten Vorkommens verliess, zeigte sich nichts mehr davon, und diess Wenige ist leider alles, was mir rücksichtlich seines Fundortes bekannt wurde.

Die naturhistorischen Eigenschaften des Minerals sind folgende:

Von einer regelmässigen Gestalt und Theilbarkeit ist an demselben durchaus keine Spur vorhanden.

Der Bruch ist muschlig, zum Theil von grosser, zum Theil von geringerer Vollkommenheit.

Es besitzt in seinen ausgezeichnetsten Stücken vollkommenen Glasglanz, und dabei eine schöne lichtsmaragdgrüne etwas in's Spangrüne sich ziehende Farbe *). Es ist dann halbdurchsichtig. Häufig befindet sich dasselbe jedoch in einem theilweise zerstörten Zustande, in welchem es sehr blass gefärbt, fast weiss erscheint, und durch alle Abstufungen des Glanzes bis ins Matte übergeht, undurchsichtig ist, und an der Zunge klebt.

Der Strich ist weiss.

Die Härte desselben ist 3 bis 3,5.

Die Dichte wächst von 1,985 bis 2,015.

Vermöge dieser naturhistorischen Eigenschaften ge-

*) Neuerlich erhielt ich von Herrn Custos Anker auch Stücke von lichtbrauner Farbe, die Glasglanz besitzen und nur an den Kanten durchscheinend sind.

hört das Mineral unter die Ordnung der Allophane, da es sich aber mit keiner der darin enthaltenen Species vereinigen lässt, so muss es als eine eigenthümliche dieser Ordnung angehörige Species aufgestellt werden, wie diess Prof. *Zippe* ganz richtig vermuthet hat.

Vermöge der naturhistorischen Aehnlichkeit ist diesem Minerale der Platz sehr bestimmt, in dem Geschlechte Opalin-Allophan, nach dem lamprachromatischen Opalin-Allophan (Stromeiers Allophan) angewiesen, und für seinen systematischen Namen dürfte untheilbarer Opalin-Allophan nicht unpassend seyn. Das Hinzukommen dieser Species macht es aber nothwendig, in den Charakteren der 5ten Ordnung, die Gränzen der Härte von 3,0 bis 3,5 auszudehnen.

Das chemische Verhalten des untheilbaren Opalin-Allophan ist folgendes:

In einer Glasröhre erhitzt gibt derselbe unter schwachem Verknistern viel Wasser ab. Dabei wird er undurchsichtig und weiss.

Vor dem Löthröhre ist er für sich unschmelzbar, er zeigt dieselben Veränderungen, wie in der Glasröhre, und blähet sich am Ende etwas auf. Mit Soda schmilzt er unter Aufbrausen zu einer unklaren Perle, deren Farbe der des Minerals selbst ganz gleich ist. In Bors. löst er sich langsam, und gibt nach dem Erkalten eine geflatterte ebenfalls blassgrüne Perle. In Phosphorsalz löst sich derselbe ebenfalls vollkommen, gibt damit aber eine klare Perle, die nach dem Erkalten fast ganz farbenlos ist. Wird das Mineral geglüht, dann mit einer Lösung von salpetersaurem Kobaltoxyd benetzt, und wieder geglüht, so färbt es sich schön violett, und beim längern Glühen an einigen Stellen braun.

Durch Chlorwasserstoffsäure lässt sich das Mineral bei gelinder Digestionswärme aufschliessen, indem es sich darin bis auf die Kieselerde, die gelatinös zurück-

bleibt, vollkommen löst und zwar ohne dabei im geringsten aufzubrausen. Die Lösung ist grünlichgelb gefärbt. Aus der qualitativen Untersuchung, deren Gang hier anzugeben wohl überflüssig wäre, ergab sich, dass das Mineral nebst dem Wasser und der Kieselerde noch eine geringe Menge Kupferoxyd, dann Thonerde, Kalkerde, Schwefelsäure und Eisen enthält. Letzteres ist darin als Oxyd vorhanden, denn selbst bei Behandlung des Minerals mit kalter und verdünnter Chlorwasserstoffsäure zeigten sich nur die bekannten Reactionen auf Eisenoxyd.

Die qualitative Bestimmung der einzelnen Bestandtheile wurde mit 2 Grammen des Minerals vorgenommen.

a) Der Wassergehalt ergab sich aus dem Gewichtsverlust, den das zum feinsten Pulver geriebene Mineral beim anhaltenden Glühen im Platintiegel erlitt; er betrug 0,724 Gramme.

b) Die Kieselerde blieb bei anhaltender Digestion des Minerals mit Chlorwasserstoffsäure zurück, sie betrug 0,239 Gr. und war ganz rein, wie ich mich sowohl durch Schmelzung derselben mit kohlensaurem Kali als durch das Löthrohr überzeugte.

c) Das Kupferoxyd wurde mit Schwefelwasserstoff gefällt, und das unter Beobachtung der nothwendigen Vorsichten erhaltene Gemenge von Schwefel und Schwefelkupfer oxydirt, dann das Kupferoxyd auf die gewöhnliche Weise bestimmt, es wog 0,005 Gr.

d) Die in c vom Schwefelkupfer abfiltrirte Flüssigkeit wurde nun erwärmt, um den überflüssigen Schwefelwasserstoff und den sich hiebei abscheidenden Schwefel zu entfernen, dann das Eisen mittelst Zusatz von Salpetersäure oxydirt und endlich sowohl die Thonerde als das Eisenoxyd mit Ammoniak gefällt, dabei aber ein zu grosser Ueberschuss des letztern sorgfältig vermieden.

e) Aus der in d erhaltenen Flüssigkeit wurde die

Kalkerde und dann die Schwefelsäure wie gewöhnlich geschieden. Die erhaltene kohlensaure Kalkerde wog 0,046 Gr., die schwefelsaure Baryterde 0,029 Gr. Ersteren entsprechen 0,0285 reine Kalkerde, letztern 0,0156 Gr. Schwefelsäure.

f) Die Thonerde und das Eisenoxyd wurden durch Aetzkali getrennt und die erstere mit kohlensaurem Ammoniak gefällt. Sie wog gehörig geglüht 0,926 Gr. und war frei von Kieselerde. Das Eisenoxyd wog 0,059. Um mich zu überzeugen, ob das Eisenoxyd rein sey, wurde es in Chlorwasserstoffsäure gelöst, was vollständig geschah, und dann abermals mit Ammoniak gefällt. Ich muss bemerken, dass sich hiebei deutlich weisse Flocken zeigten, die sich in Aetzkali nicht lösten, ihre Menge war aber so gering, dass ich keine weitere Untersuchung derselben vornehmen konnte.

Reducirt man die eben gefundenen Zahlen auf 100 Theile des Minerals, so ergibt sich folgende Zusammensetzung desselben:

Wasser	36,200
Kieselerde	11,950
Thonerde	46,300
Eisenoxyd	2,950
Kalkerde	1,298
Schwefelsäure	0,780
Kupferoxyd	0,250
	99,728

Die Untersuchung einiger andern Stückchen, die zusammen 0,6368 wogen, gab alles auf 100 Gewichtstheile reducirt folgendes Resultat:

Wasser	35,504
Kieselerde	11,935
Thonerde	46,284
Eisenoxyd	2,656
Kalkerde	1,029
Schwefelsäure	0,482
Kupferoxyd	0,250
	98,140

Aus diesen gut übereinstimmenden Analysen ergibt sich, dass die Zusammensetzung des Minerals constant ist. Nur im Betreff des Wassergehaltes muss ich erwähnen, dass derselbe in den fast weissen und undurchsichtigen an der Zunge klebenden Stücken etwas geringer ist. Ich habe denselben nämlich in solchen Stücken bis auf 31,919 Percent herabsinken gesehen. Die Kalkerde scheint theils an Kieselerde, theils an die Schwefelsäure gebunden und so wie letztere nur als zufälliger Bestandtheil vorhanden zu seyn. Das Eisen- und das Kupferoxyd sind die färbenden Substanzen. Betrachtet man demnach die Thonerde, die Kieselerde und das Wasser als die constituirenden Bestandtheile des untheilbaren Opalin-Allophans, so kann für denselben ziemlich ungezwungen die Formel

$$\dddot{Al}^4 \dddot{Si} + 18 \dot{H}$$

aufgestellt werden. Interessant ist es, dass sich der lamprochromatische Allophan (Stromeier's Allophan) nach einer Analyse von *Bunsen* *) wie *Berzelius* gezeigt hat **) durch die der vorigen sehr ähnliche Formel

$$\dddot{Al}^3 \dddot{Si}^2 + 24 \dot{H}$$

darstellen läst.

*) Poggendorfs Ann. XXXI. 53.

**) Dessen 15ter Jahresbericht, S. 18.

II.

Berechnungsformeln des Alkoholgehalts

einer weingeistigen Flüssigkeit nach verschiedenen Bestimmungsweisen, Mitteln und Fällen.

Vom

Herrn Professor *Zenneck* in Tübingen.

Dass eine reine weingeistige Flüssigkeit, d. h. eine bloss aus Alkohol und Wasser bestehende Flüssigkeit ihrem spec. Gewichte nach auf irgend eine Weise bestimmt werden muss, wenn ihr Alkoholgehalt dem Gewicht nach vermittelst gegebener Alkoholtabellen gefunden werden soll, oder, dass das Volumenverhältniss des Alkohols in solcher Flüssigkeit vermittelst eines alkoholischen Volumenmessers und einer dazu gehörigen Tabelle sich bestimmen lässt, und eben so, dass eine unreine weingeistige Flüssigkeit, d. h. eine solche, die noch andere Stoffe in sich aufgelöst enthält, nicht unmittelbar, sondern erst nach ihrer Destillation vermittelst des erhaltenen Destillats ihrem Alkoholgehalt nach untersucht werden kann und auf welche Art, ist allerdings bekannt und wird auch in den chemischen Lehrbüchern, wenigstens der Hauptsache nach, angegeben. Nirgends werden jedoch alle verschieden vorkommenden Fälle *) mit ihren speciellen Regeln aufgeführt, so dass

*) Der Alkoholgehalt soll bei einer geistigen Flüssigkeit entweder dem Gewichte oder dem Volumen nach bestimmt werden; die Flüssigkeit kann aber eine reine oder unreine (mit Extracttheilen gemischte) seyn, und zur Bestimmung ihres spec. Gewichtes ist man entweder mit einer hydrostatischen Wage oder mit einem Aräometer und Messcylinder versehen, oder mit einem p. c. Volumenmesser; und endlich muss in einem Falle (6. Formel) das absolute Alkoholgewicht noch vor dem procentischen bestimmt werden.

man beim Besitz von diesen oder jenen dazu brauchbaren Instrumenten oder Einrichtungen sich in jedem gegebenen Falle leicht nach solchen Regeln richten könnte, noch werden die Reductionsregeln der Alkoholgehaltsbestimmungen nach dem Gewicht auf die nach dem Volumen und umgekehrt erklärt; es wird daher Manchem, der solche Bestimmungen bei seinen chemischen Untersuchungen zu machen hat, nicht unerwünscht seyn, die betreffenden Bestimmungs- und Reduktionsregeln (nebst ihrer nöthigen Erklärung) hier unter der Form von Berechnungsformeln beisammen zu finden, um sich bei jedem vorkommenden Fall darnach orientiren zu können.

I. Gewichtsbestimmungen des absoluten Alkohols.

A. Bei einer weingeistigen Flüssigkeit.

1. Procentische Gewichtsbestimmung.

a) Mit einen Aräometer oder Gravimeter (d. h. mit irgend einem Instrument, welches das spec. Gewicht der Flüssigkeit unmittelbar oder mittelbar auf Tabellen der Grade und corresp. spec. G. angibt).

1te Formel: Der proc. Alkoholgehalt sey $= X^0$, und das spec. G. oder der Aräometergrad, der sich beim Eintauchen des Instruments in die Flüssigkeit zeigt sey . . . . . = S; so weist auf der Tabelle S auf X^0.

b) Mit einer Wage- und Messcylinder (oder: Tariglas, nach rh. Kubikz.)

2te Formel: Das absol. Gewicht der Flüssigkeit

sey $= p$

ihr Kubikinhalt nach rh. Z. $= c$

und daher *) ihr S $= \frac{p}{c \; 228 \cdot \text{f} \, gr.}$

*) Es sey z = Gewicht von 1 rh. Kubikz. der Flüssigkeit; so ist c : p

so weist die dem S entsprechende Zahl in der Tabelle auf den proc. Gehalt X^0.

c) **Mit einem Volumenmesser nach Alkohol p. C.**

3[te] **Formel:** Das spec. Gewicht des absol. Alkohols ist $= 0{,}7939$. Nun sey das proc. Volumen des Alkohols in der Flüssigkeit $= \mathring{U}$; so ist das relative Gewicht dieses proc. Vol. Alkohol $= 0{,}7939\ \mathring{U}$. Es verhält sich aber $S : 0{,}7939\ \mathring{U} = 1 : X^0$; also ist $X^0 = \frac{0{,}7939\ \mathring{U}}{S}$ (S. Berz. Lehrb. d. Ch. III. p. 1001, wo die Tabellen auch S neben $\mathring{U}$ angeben.)

Denn 1. Wenn 100 Vol. abs. Alkohols (die des Wassers = 100 gr. gesetzt) 79,39 gr. wägen; so haben $\mathring{U}$ im Gewicht $= 0{,}7939\ \mathring{U}$ gr.

2. Wie das Gewicht des Wassers bei einem bestimmten Vol. = 100 gr. statt 1,00 gesetzt wird; so ist das spec. G. der Flüssigkeit $= 100\ S$ . . . In dieser relativen Gewichtstheilung sind aber $0{,}7939 . \mathring{U}$ gr. Alkohol enthalten; also in 100 Gewichtstheilen davon eine Gewichtsmenge Alkohols $= X^0$. Demnach ist

$100 . S : 0{,}7939 . \mathring{U} = 100 : X^0$, d. h. $S : 0{,}7939 . \mathring{U} = 1 : X^0$.

Z. B. in einer Flüssigkeit sey nach dem Volumenmesser $\mathring{U} = 58$ p. C. Alkohol, so ist das relative Gewicht dieser Volumentheile $= 0{,}7939 \times 58 = 46{,}0462$ Alkohol. Wenn

---

$= 1 : z$, also $z = \frac{p.}{c.}$ Nun wiegt 1 rh. Kubikz. Wasser 288 gr.; es ist daher $288 : 1 = z : S$; d. h. S ist $= \frac{z}{288\ gr.} = \frac{p}{c\ 288}$ Würde c = Kubikinhalt nach andern Zollen z. B. nach Par. Z. u. p nach andern Granen, als den deutschen Medic. gr. z B. nach par. gr. bestimmt seyn; so würde an die Stelle von 28 eine andere Zahl, z. B. 373 par. gr. treten.

nun die Flüssigkeit (bei Wasser = 1,00 gesetzt) ein spec. Gew. = 0,9117 und daher (bei Wasser = 100 gesetzt) ein solches = 91,17 hat, so enthalten diese 91,17 Gewichtstheile der Flüssigkeit 46,0462 Gewichtstheile Alkohol und daher 100 solcher Theile eine Menge, die =

$$X^0 = \frac{46{,}0462 \cdot 100}{91{,}17} = \frac{46{,}0462 \cdot 1}{0{,}911} = 50{,}05 \text{ ist.}$$

II. **Absolute Gewichts-Bestimmung** (Bestimmung des absoluten Alkoholgewichts in der ganzen Flüssigkeit).

4te **Formel**: Das gesuchte absolute Gewicht des in der ganzen Flüssigkeit enthaltenen Alkohols heisse = X;

so ist $100 : X^0 = p : X$; also $X = \frac{X^0 \cdot p}{100}$

B. Bei einer unreinen geistigen Flüssigkeit.

1. Absolute Gewichtsbestimmung ihres Alkoholgehalts.

Das absolute Gewicht des Alkohols in einer solchen unreinen Flüssigkeit ist jedenfalls dem absoluten Gewicht des Alkohols gleich, welchen das aus ihr erhaltene Destillat (r. geistige Flüssigkeit) enthält.

5te **Formel**: heisst daher jenes y, so ist

$y = X = \frac{X^0 \, p}{100}$ (nach A. 2.)

2. Procentische Gewichtsbestimmung ihres Alkoholgehalts.

Diese Bestimmung fordert das absolute Gewicht der ganzen unreinen Flüssigkeit; es sey = p; wird nun das proc. Gewicht ihres Alkohols = y^0 geheissen, so ist jedenfalls $y^0 = \frac{y \cdot 100}{p'}$

a. Wenn daher p′ mit einer Wage unmittelbar bestimmt werden kann; so ist

6te Formel: $y^0 = \frac{y \cdot 100}{p'} = \frac{X^0\, p}{100} + \frac{100}{p'} = \frac{X^0\, p}{p'}$ (nach 1 und 2).

b) Wenn aber p′ mittelbar mit einem Aräometer und Messcylinder zu bestimmen ist, und wenn alsdann das erhaltene spec. Gew. der Flüssigkeit = S′
und nach rh. Zollen ihr Kubikinhalt = C′
also $p' = C'S' \cdot 288$ gr. ist; so ist

7te Formel: $y^0 = \frac{X^0 \cdot p}{p'}$ (nach a) $= \frac{X^0 \cdot p}{S' \cdot C' \cdot 288}$

c) Wenn endlich auch p, wie p′ mit einem Aräom. oder Messcylinder bestimmt werden müsste und zwar aus S und C (S. A. 1 b.), wonach $p = S \cdot C \cdot 288$ gr. ist; so wäre

8te Formel: $y^0 = \frac{X^0 \cdot p}{S' \cdot C' \cdot 288} = \frac{X^0 \cdot S \cdot C \cdot 288}{S' \cdot C' \cdot 288} = \frac{X^0 \cdot S \cdot C}{S' \cdot C'}$

z. B. eine unreine weingeistige Flüssigkeit = 19 rh. Kbz. = C′
habe ein spec. Gewicht = 0.9975 . . = S′
das von ihr erhaltene r. Destillat = 10 rh. Kbz. = C
habe aber ein spec. Gew. = 0,972 . . . . = S
gezeigt
und der procent. Alkoholgeh. sey = 20,5 . . . . . = X°
gefunden worden;

so ist $y^0 = \frac{X^0\, S \cdot C}{S'\, C'} = \frac{20{,}5 \cdot 0{,}972 \cdot 10}{0{,}9975 \cdot 19} = 9{,}8$. p. C. Alkohol.

Anmerkung. Als Uebersicht dieser 8 Regeln mag folgende Zusammenstellung dienen:

Sind die absoluten Gewichte der reinen
Flüssigkeit = p u. der unreinen = p′
die Kubikinhalte nach rh. Kbz.
der r. Fl. = C u. der unr. Fl. = C′

und die spec. Gewichte der r. Fl. = S u. der unr. Fl. = S'
oder auch das p. c. Alkoholvolumen

der r. Fl. = $\mathring{U}$ . . . .

gegeben und werden die p. c.

Alkoholgewichte der r. Fl. = X^{o} u. die der unr. = y^{o}
so wie die absol. Alkoholgewichte

der r. Fl. = X u. die der unr. = y

bezeichnet; so ist

X^{o} = der durch S auf einer Alkoholtab. angez. Zahl (1)

oder = der durch $\frac{p}{c.288}$ a. d. Tab. angezeigten Zahl (2)

oder = $\frac{0{,}7939 . \mathring{U}}{S}$ (3)

$y^{o} = \frac{X^{o} . p}{p'}$ (6), oder = $\frac{X^{o} . p}{S' C'.288}$ (7), oder = $\frac{X^{o} . S . C.}{S'.C'.288}$

u. X = y = $\frac{X^{o} . p}{100}$ (4, 5).

II. Volumen-Bestimmungen des absoluten Alkohols.

A. Bei einer reinen geistigen Flüssigkeit.

1. Procentische Volumenbestimmung.

a) **Mit einem Volumenmesser**, d. h. mit irgend einem Instrumente, dessen Grade den Procentgehalt an Alkohol unmittelbar oder vermittelst einer nach Vol.p.C. construirten Tabelle anzeigt.

9te **Formel**: Der auf dem Instrumente beim Eintauchen in die Flüssigkeit gefundene Grad sey = g und der Procentgehalt nach dem Volumen = $\mathring{U}$, so weisst g auf $\mathring{U}$.

b) **Nachdem** auf irgend eine Weise (I. A. 1. a. u. b.) gefundenen **spec. Gewicht der Flüssigkeit.**

Ist aus dem gefundenen spec. G. der Flüssigkeit

= S das procentische Alkoholgewicht = X^0 bestimmt worden; so verwandelt sich X^0 in $\mathring{U}$ vermittelst der Proportion:

$$S : 0{,}7939 \cdot \mathring{U} = 1 : X^0 \text{ (I. A. 1. c.)}$$

und man erhält die

10te Formel: $\mathring{U} = \frac{S \cdot X^0}{0{,}7939}$

z. B. S sey = 0,9117
und X^0 = 50 gefunden worden;

so ist $\mathring{U} = \frac{0{,}9117 \cdot 50}{0{,}7939} = \frac{45{,}5850}{0{,}7939} = 57{,}41.$

2. Absolute Volumenbestimmung.

Wenn der Kubikinhalt der Flüssigkeit = C ist und das absolute Volumen ihres Alkohols = U genannt wird, so bestimmt sich U aus $\mathring{U}$ nach der

11ten Formel: $U = \frac{\mathring{U} \cdot C}{100}$

z. B. C sey = 4' Kubikz. und $\mathring{U}$ = 35 p. C. Alkohol nach dem Vol. so ist $U = \frac{35 \cdot 4}{100} = 1{,}4$ Kubikzoll.

B. Bei einer unreinen geistigen Flüssigkeit.

1. Absolute Volumen - Bestimmung ihres Alkoholgehalts.

Da die Flüssigkeit dem Vol. nach so viel Alkohol enthält, als das aus ihr erhaltene Destillat (die reine geistige Flüssigkeit); so ist wenn das absolute Volumen des Alkohols in der unreinen Flüssigkeit = V heisst,

12te Formel $V = U = \frac{\mathring{U} \cdot C}{100}$ z. B. = 1,4 Kbz.

2. Proc. Volumen-Bestimmung.

Wenn der Kubikinhalt der unreinen Flüssigkeit = C' gesetzt wird und das procent. Volumen ihres Alkohols = $\mathring{V}$ heisst;

so ist, da in C′ ein Alkoholvolumen = V enthalten ist,

und daher $C' : V = 100 : \mathring{V}$ ist,

$$13^{te}\ \text{Formel}: \dot{\mathring{V}} = \frac{V \cdot 100}{C'} = \frac{\mathring{U} \cdot C}{100} \cdot \frac{100 \cdot}{C'} = \frac{\mathring{U} \cdot C}{C'}$$

z. B. die unr. Flüssigkeit sey = 6 Kubikz., die reine Destill. aber = 4 Kubikz. gewesen, und ihr proc. Alkoholgehalt = 35 gefunden worden;

$$\text{so ist } \dot{\mathring{V}} = \frac{35 \cdot 4}{6} = 23{,}3 \ldots$$

III.

Einige Worte über die Pathologie der Mineralien.

von

Med. Dr. *Ritter v. Holger.*

(S. d. Z. 1837. II. Heft S. 73.)

In meiner Abhandlung über den Gurhofian (s. d. Z. 1837. Heft II.) erlaubte ich mir die Bemerkung: der*) Serpen-

*) Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin zu bemerken, dass ich seit dieser Zeit den Gurhofian von Carlstetten nächst St. Pölten zweimahl an Ort und Stelle untersucht und mich überzeugt habe, dass meine Ansicht hinsichtlich der Entstehung dieses Minerals vollkommen richtig sey, und dass man nur an den bezeichneten Ort kommen und beobachten dürfe, um derselben beitreten zu müssen. Der Gurhofian von Carlstetten war früher gar nicht bekannt, durch den bereits rühmlich erwähnten Mineralogen P. Fr. Schneider, Subprior des löbl. Stiftes Melk, zuerst darauf aufmerksam gemacht, besuchte ich unlängst Carlstetten zweimahl, und fand, dass der Ort selbst auf Weissstein stehe, der ausserhalb desselben längs dem Fuhrwege gegen Grossenrust sich noch durch etwa eine Viertelstunde ausdehne, dann aber ein Serpentinlager eben an den Seitenwänden dieses Fuhrweges zu Tage ausgehe, in welchem kopfgrosse Stücke von Gurhofian mitunter von blendender Weisse liegen; der ganze Acker der sich westlich an diese Strasse schliesst, hat Serpentinboden, und aus ihm werden Gurhofianstücke häufig zu Tage gefördert. Auch dieser Gurhofian zeigt durch die Streifen von Serpentin in seiner Masse deutlich, dass er aus ihm hervorgegangen sey, und ich zweifle nun nicht mehr, dass das Serpentinlager von Aggsbach und von Carlstetten, in welchen beiden die Gurhofiane liegen, und die sich ziemlich durch eine gerade Linie vereinigen lassen, in unterirdischer Verbindung stehen, zu welchem Ende ich bereits eine genaue Untersuchung dieser Gegend durch

tin-Dolomit (Gurhofian) gehöre weder der Oryctognosie noch der Geognosie, sondern einer neuen, unter dem Nahmen Pathologie des Mineralreiches demnächst zu gründenden Wissenschaft an, deren baldige Entstehung ich dort, als zur vollständigen und consequenten Durchführung irgend eines Mineralsystemes erwünschlich andeutete. So auffallend auch der Nahme dieser neuen Wissenschaft klingen dürfte; scheint doch ihre Bedeutung fest bestimmt und klar vor Augen liegend, indess um allen Missverständnissen und vorzüglich etwaigen Anspielungen auf das frühere gehaltlose philosophische Treiben in der Naturwissenschaft zeitig zu begegnen, dürfte es am rechten Orte seyn, über den Sinn dieses Ausdruckes mich näher zu erklären und einige Andeutungen über den Zweck, die Gränzen und den Inhalt der neuen Wissenschaft folgen zu lassen.

Unter Pathologie begreift man die Lehre von den abnormen Zuständen organischer Körper im Allgemeinen, oder von den einzelnen Krankheiten insbesondere, und theilt letztere in dynamische und organische Krankheiten ein, weil, wiewohl immer nur die Lebenskraft von der Regel abweicht, erkrankt, doch im ersten Falle die regelwidrigen Erscheinungen sich zuerst und ausgezeichnet an der lebendigen Thätigkeit des Organismus, an jenen Systemen, welche der Empfindung und Bewegung vorstehen, nachweisen lassen, im zweiten sich dieselben vorzüglich an dem materiellen Antheile, der Organisation, an den Systemen, welche die Ernährung

---

einen Sachverständigen eingeleitet habe, und bald mittheilen zu können hoffe. Wenn man nun bedenkt, dass nach Heft III. S. 128, Kalk das Unterlager dieser Gebirge bildet, dass der Kalk, der am Dürremberge bey Häussling zu Tage ausgeht, in der projectirten Verbinduugslinie liegen würde, so darf man nicht mehr verlegen seyn, zu bestimmen, woher der Kalk kommen könne, der erforderlich ist, den Serpentin in Gurhofian umzuwandeln.

und Aussonderung vermitteln, dem Beobachter kund geben.

Mineralien sind keine organischen Körper, es kann also eine Pathologie der Mineralien nur im metaphorischen Sinne bestehen, in wie ferne eine Erscheinung, die Krankheit, die man als ausschliessendes Eigenthum organischer Körper zu betrachten gewohnt ist, mit bestimmten Beschränkungen auf unorganische Körper übertragen und ihr eine ähnliche durch die abweichende Natur dieser letzteren modificirte Bedeutung unterlegt werden kann.

Wollen wir nun von einer Pathologie der Mineralien sprechen, so muss vorerst die Frage entschieden werden: ob und unter welchen näheren Bestimmungen der Begriff „Krankheit“ auf Mineralien angewendet werden könne:

Gegenwärtig hält niemand mehr die Mineralien für todte Körper und setzt sie den lebenden, organischen, entgegen; sondern man glaubt, dass sie leben, aber nur in einer andern Art als diese. Sie müssen demnach eine Lebenskraft, d. i. eine ihnen eigenthümliche von Innen heraus thätige Kraft besitzen, welche sie in ihrer bestimmten Mischung und Form erzeugt und gegen die äusern Einflüsse erhält. Wenn ein Mineral aus einer Auflösung, wo es keine äussere Einwirkung stört, stets in der ihm eigenthümlich regelmässigen Form, als Krystall, ausgeschieden wird, und dabei eine chemische Zusammensetzung nach einem bestimmten stöchiometrischen Gesetze darstellt, wenn es sich in dieser Form und Mischung durch eine Reihe von Jahren unverändert erhält, ungeachtet durch die Erfahrung hinreichend erwiesen ist, dass äussere Einflüsse sowohl dessen Form als Mischung gänzlich zerstören können; so kann diess nur durch eine innere ihm eigenthümliche Kraft geschehen, die, mag man sie auch Anziehungskraft, Affinität, oder wie immer nennen, doch da sie ähnliche Erscheinungen wie die orga-

nische Lebenskraft hervorbringt, von dieser nicht wesentlich verschieden seyn kann.

Die Mineralien unterscheiden sich von den Thieren, indem sie kein animalisches, Empfindungs- und Bewegungsleben; sondern ein bloss organisches, Bildungsleben wie die Pflanzen haben.

Von den Pflanzen, weil ihr Bildungsleben, an Extension sehr gross, an Intension sehr klein ist; sie brauchen eine lange Reihe von Jahren, um zu entstehen, eine eben so lange, um gänzlich zerstört zu werden, ihre Lebensthätigkeit ist daher obwohl stark genug, doch wenig sichtbar auftretend, und sie scheinen uns todt, während sie es in der That nicht sind. Haben die Mineralien eine Lebensthätigkeit, so muss diese bestimmten Gesetzen folgen, sind die äusseren Einflüsse im Stande sie zu zerstören, so sind sie auch vermögend, auf ihre Lebenskraft so einzuwirken, dass diese regelwidrig zurückwirkt; es gibt also Krankheiten der Mineralien, jedoch können sie, wie aus dem Vorhergehenden erhellt, keine dynamischen, sondern nur organische seyn; es gibt also auch eine Pathologie der Mineralien.

Nimmt man Organisation in der engeren Bedeutung als eine Verbindung von Gefässen, Häuten und andern Körpern, die eine bestimmte Verrichtung ausführen; so haben die Mineralien keine Organisation; nimmt man das Wort in weiterer Bedeutung, wo man es nicht im Gegensatze von unorganisch, sondern von lebendiger Thätigkeit gebraucht, und darunter eine in bestimmter Form erscheinende Mischung versteht, so kömmt sie ihnen allerdings zu; das Mineral, nähmlich die Species, in wie ferne sie durch das einzelne der Species angehörende Individuum dargestellt wird, kann nicht ein Trümmergestein, eine Breccie seyn, es muss alle Zufälligkeit in der Zusammensetzung ausgeschlossen bleiben, und dafür strenge Gesetzmässigkeit eintreten, sonst gibt es über-

haupt keine Species und keine Wissenschaft des Mineralreiches. Jedes Mineral, welches als Element der Wissenschaft dienen soll, muss eine eigenartige chemische Verbindung seyn, d. i. muss aus zwei einfachen oder zusammengesetzten Bestandtheilen bestehen, und diese müssen in einem bestimmten, unwandelbaren, für jede Species verschiedenen Mengenverhältnisse vereinigt bleiben. Diess haben auch die Gegner der chemischen Mineralsysteme nie geläugnet, nur glaubten sie darauf nach ihren Ansichten keine Rücksicht nehmen zu dürfen, sondern die Charaktere der Species nur nach äusseren Kennzeichen bestimmen zu sollen.

Dieses Mengenverhältniss ist allein der letzte für uns erkennbare, unveränderliche Grund, worauf die selbstständige Existenz der Species ruht, nach welcher am Ende alle äusseren Kennzeichen ihrem Werthe nach geschätzt werden müssen; und welches uns dann noch sicher leitet, wenn alle übrigen Kennzeichen uns verlassen. Wir antworten auf die Frage: Was ist ein bestimmtes Mineral? nicht, es ist ein Rhomboeder, es ist ein Kubus, sondern es ist kohlensaurer Kalk, welcher als Rhomboeder, salzsaures Natron, welches als Kubus erscheint. Wir können zwei erdige Mineralien, die wir äusserlich schwer oder gar nicht unterscheiden, z. B. Mondmilch und erdigen Gyps, darum nicht zu einer Species zählen, denn sie sind ihrer Zusammensetzung nach etwas ganz anderes, ja aus diesem Verhältnisse gehen auch mehrere höchst wichtige Kennzeichen der Mineralien unmittelbar hervor und treten als seine sinnlich wahrnehmbare Erscheinung auf, z. B. sp. Gewicht, Geschmack, Auflöslichkeit. Ein solches wesentliches Mengenverhältniss setzt auch eine Regel für jedes selbstständige Mineral voraus, und wo diese ist, ist Abweichung davon, abnormer Zustand denkbar.

Wir können den Satz aufstellen, dass jede Mineral-

species, jede selbstständig chemische Verbindung in einer bestimmten ihr eigenthümlichen Grundform erscheinen müsse, ohne uns hier, wo es nur auf die Darstellung allgemeiner Umrisse, nicht auf die erschöpfende Bearbeitung einer Wissenschaft ankömmt, in eine Erörterung der Fragen einzulassen. Hat jede bestimmte chemische Verbindung nur E i n e, ihr allein eigenthümliche, sie charakterisirende Grundform; kann dieselbe chemische Verbindung in mehr Grundformen, d. i. solchen, die von einander nicht abgeleitet werden können, erscheinen; können chemisch verschiedene Körper in der gleichen Grundform auftreten, denn wir wollen uns hier nicht über die Wahrheit des atomistischen Systems, über die Ansicht von den Formen und den Zusammenstellungsarten der einzelnen Atome aussprechen, für unsern Zweck genügt es, dass auch Abweichungen von der den Species zukommenden einen oder mehreren Grundformen denkbar sind; dass es folglich auch in formeller Hinsicht abnorme Zustände und eine Lehre von diesen abnormen Zuständen bei Mineralien geben könne.

Wenn es demnach eine Pathologie der Mineralien geben kann, so muss diese ihren Gegenstand, die abnormen Zustände der den Mineralien eigenthümlich inneren Kraft, durch die sie entstehen und sich als bestimmte Individuen erhalten, wie jede andere Pathologie vom dreifachen Gesichtspuncte betrachten; sie muss nähmlich das W e s e n, die E r s c h e i n u n g e n und die U r s a c h e n dieser abnormen Zustände umständlich, gründlich und in wissenschaftlicher Ordnung erforschen und entwickeln.

Die Lehre von den Ursachen der abnormen Zustände der Mineralien die Aetiologie des Mineralreiches, dürfte sich als eine in sehr enge Gränzen einzuschliessende Wissenschaft voraussehen lassen, denn da wir die Lebenskraft derselben wegen ihrer geringen Intension kaum bemerken, da ferner ein Lebensprozess, dessen Stadien

Jahrhunderte dauern, gleichfalls kein Gegenstand einer ununterbrochenen, mit gleicher Aufmerksamkeit durchzuführenden, stets von derselben Grundansicht geleiteten Beobachtung werden kann; so können wir wohl nur schwer bestimmen, welche äusseren Potenzen, in welcher Ordnung und durch welche Zeitdauer auf das Mineral einwirken müssen, um eine bestimmte Abnormität hervorzubringen, wir können auch nicht mit Sicherheit angeben, ob nicht in einem Lebensprozesse von so geringer Intension selbst schon ein Grund seiner Abweichung von der Norm liege, denn aus dem, dass die Mineralien den äusseren zerstörenden Einwirkungen so lange widerstehen, folgt keineswegs, dass sie eine starke Gegenwirkung nach Aussen zeigen müssen, vielmehr da der Lebensprozess eben so gut als der Zerstörungsprozess ein Product zweier Factoren, eines inneren und äusseren, ist, folgt, dass bei geringer Rückwirkung von Innen auch die stärkere äussere Einwirkung nicht entsprechend aufgenommen werde, also grössten Theils spurlos vorübergehen müsse und nur durch die Länge der Zeit das bewirken könne, was ihr durch ihre Energie auszurichten unmöglich ist.

Jene Einflüsse, welche wir nach bisherigen Erfahrungen als schädliche Potenzen auf Mineralien ansehen könnten, sind: der S a u e r s t o f f der Atmosphäre, in wie ferne er Oxydationen bewirkt, und dadurch Mischung und vielleicht auch die Form verändert; das W a s s e r, in wie ferne es Theile auflöset, andere oxydirt, in die Zwischenräume eindringt, den Zusammenhang aufhebt, besonders das G e f r i e r e n des Wassers in den Zwischenräumen; M i n e r a l k ö r p e r, welche in Wasser aufgelöset, auf andere Mineralien geleitet an ihnen abgesetzt werden, in sie eindringen. M i n e r a l k ö r p e r verschiedener Art, welche unter der Erde in genauer Berührung sind, besonders wenn sie in erdigem Zustande gemengt

erscheinen und die fortdauernde Einwirkung der Feuchte Statt findet. Die erhöhete Temperatur bey Erdbränden in Vulkanen durch erhitzte vulkanische Auswürflinge. Es fehlt uns zu genaueren Angaben in dieser Hinsicht noch an geeigneten Beobachtungen, indem man diesen interessanten Gegenstand, auf die allgemeine Angabe gestützt, die Mineralien fallen endlich dem chemischen Gesetze anheim, fast ganz unbeachtet liess *).

Die Lehre von dem Wesen und den Erscheinungen der abnormen Zustände der Mineralien, scheint nicht getrennt behandelt werden zu können; bei dem geringen intensiven Leben dieser Körper haben wir von der inneren Veränderung, die der abnormen Erscheinung zu Grunde liegen dürfte, noch gar keine Vorstellung, es

*) Ich zweifle nicht, dass das Wasser eine der wichtigsten schädlichen Potenzen für Mineralien sey, glaube aber nach meinen bisherigen Erfahrungen behaupten zu können, dass in der Art und Weise, wie das Wasser auf dieselben wirke, der Grund zur Hervorbringung ganz verschiedener Abnormitäten liege, dass z. B. die beständige Benetzung der Mineralien durch Quellen, Wasserfälle anders einwirke, als feuchte Luft, als das an den Felswänden niedergeschlagene in geringen Mengen herabrieselnde atmosphärische Wasser, anders wirke, wenn die Sonnenwärme dabei thätig seyn kann, anders in Schluchten, wo nie ein Sonnenstrahl hinkömmt. Der in Niederösterreich so häufig vorkommende Graphit, oder das gemeinhin sogenannte Wasserblei tritt, wie ich bisher immer beobachtet, im Syenitgebirge auf, und es lässt sich leicht durch eine vollständige Reihenfolge von entsprechenden Uebergängen nachweisen, dass er ein Zerstörungsproduct des Syenits und wie demnächst anzustellende Analysen wohl beweisen dürften, der in selbem vorkommenden Hornblende sey. Bisher fand ich ihn vorzüglich entwickelt in solchen Schluchten, wo der Syenit beständig feucht erhalten wird, ohne dass Sonnenwärme einwirken kann, auch dort wo er unter den Aeckern liegt, z. B. bey Marbach, in der Gegend von Neusidel am Jauerling hingegen verwittert derselbe Syenit an vielen andern Orten, wo freier Luftzug und Sonne einwirken kann, zu einer Eisenocher haltenden Erde, auch fand ich die Hornblende in den böhmischen Basalten unter ähnlicher Einwirbung immer zur ocherhaltigen Erde nie zum Graphit verwittert.

fehlt uns in dieser Hinsicht noch ganz an geeigneten Beobachtungen. Hinsichtlich der abnormen Erscheinungen aber zerfällt die Wissenschaft in 3 Abtheilungen, und behandelt erstens Mineralien, die durch ihre Mischung, zweitens solche, die durch ihre Form abnorm geworden sind, endlich solche, die an und für sich normal beschaffen, durch eine regelwidrige Entstehung als abnorm in Beziehung auf jene erscheinen, aus welchen sie hervorgingen.

I. Mineralkörper, welche hinsichtlich ihrer Mischung abnorm geworden sind.

Das bestimmte Verhältniss bestimmter Bestandtheile bildet das Wesen der Species, und muss sich an allen zur Species gehörigen Individuen nachweisen lassen. Es käme also hier zuerst darauf an zu bestimmen, welche Mineralien durch ihre Mischung als normal zur Oryctognosie, welche als abnorm zur Pathologie des Mineralreiches zu rechnen sind.

Von den wirklich vorkommenden Mineralien enthalten nicht alle bloss die chemische Verbindung, welche die Species bezeichnet, sie enthalten noch ausserdem binäre oder höhere Verbindungen, aber in so geringer Menge, dass sie desshalb nicht als gemengte Fossilien erscheinen können; so werden mehrere ihrer äusseren Merkmahle verändert, die zugleich eben desshalb nicht als wesentliche Merkmahle der Species gelten dürfen, z. B. Farbe, Durchsichtigkeit, und es entstehen die Varietäten von Seite der Mischung. Nun frägt es sich: in wie fern sind diese Varietäten normal oder abnorm? Bisher haben wir leider noch keinen bestimmten Grundsatz, wornach zu beurtheilen wäre, was ausserwesentlicher Bestandtheil ist, was nicht. Wir wissen freilich, dass der reine Kalkspath $\ddot{C}\dot{C}a$ ein normales Mineral ist, bey mehr zusammengesetzten Fossilien werden jedoch gewöhnlich

Bestandtheile, welche nach der Analyse zu weniger als 1 Procent vorkommen, als ausserwesentliche Bestandtheile betrachtet, erscheinen nicht in der Formel, aber eine solche Maxime hat keinen inneren Grund, ist zur Gründung eines wissenschaftlichen Systems nicht brauchbar.

So lange wir glauben, dass diese Nebenbestandtheile der normalen chemischen Verbindung nur zufällig beigemengt werden, etwa weil sie zugleich aus der Auflösung, woraus diese krystallisirte, niedergeschlagen wurden, sind die Varietäten normale aber zufällig verunreinigte Mineralien. Wenn wir aber vielleicht bey genauer auf diesen Punct gerichteten Beobachtungen einst einsehen dürften, es liege in der dem Mineral eigenen Kraft, dass es ausser seinen wesentlichen Bestandtheilen noch andere aufnehme, statt der binären Verbindung eine quaternäre darstelle, dann wären die Varietäten ohne weiters als abnorme Producte anzusehen.

Bey Mineralien mit Nebenbestandtheilen muss auch immer darauf gesehen werden, ob sie nicht etwa mit solchen Körpern verbunden sind, mit welchen in gleichem Verhältnisse vereinigt sie einst eine geognostische Reihe bildeten; in diesem Falle wären sie als Producte eines gesetzmässigen Entwicklungsprozesses der Species aus dem Gemenge vollkommen normal, gehörten aber nicht der Oryctognosie, sondern der Geognosie als Endglieder einer ihrer Reihen an (s. B. IV. S. 161); so wäre z. B. Feldspath noch durch Hornblende graulich gefärbt, keine Varietät des Feldspathes, sondern ein Endglied der Feldspathreihe, welche der geognostischen Kathegorie Syenit angehört, und daher auch nicht abnorm; eben so Glimmer, der noch Quarz-Elemente zwischen seinen Lagen hätte, ein Endglied der Reihe Glimmerschiefer, welche zum Gneis gehört (l. c. S. 165).

Ist jedoch eine Verbindung mit andern Körpern in

der Art verunreinigt, dass die **wesentlichsten** specifischen Kennzeichen verändert werden, so dürfte wohl auf eine in inneren Ursachen begründete Abnormität zu schliessen seyn. Hierher gehört z. B. der **Braunspath**, den man durchaus nicht mehr als Varietät des Kalkspathes $\dot{\dot{C}}\dot{C}a$ ansehen kann, und der, danach den vorhandenen Analysen der Mengangehalt von 3.0 bis 24.0 steigt, auch nicht als eine andere Species, nämlich $\dot{\dot{C}}\dot{C}a + \dot{\dot{C}}\dot{M}n$ betrachtet werden könnte.

Um zu bestimmen, welche Mineralien der Mischung nach abnorm seyen, wäre erst zu bestimmen, welche und wie viele normale Mischungen (**species**) es geben könne. Nun können wir wohl nicht zweifeln, dass jede Verbindung, die von beiden Bestandtheilen **Ein** oder **gleichviel** Atome enthält, folglich neutral ist, eine normale sey, und dass ein Mineral, welches eine solche Verbindung rein darstellt, z. B. Kalkpath, $\dot{\dot{C}}\dot{C}a$, Schwerspath, $\dddot{S}\dot{B}a$, Speckstein, $\dddot{S}i\dot{M}g$, Weisbleierz $\dot{\dot{C}}\dot{P}b$, normal sey; eben so gewiss sind die reinen **Oxyde**, **Sulfuride** normal, in so ferne sie den stöchiometrischen Formeln genau entsprechen, z. B. Schwefelkies Fe, Kupferglanz $\acute{C}u$, Pyrolusit $\ddot{M}n$, und die Oxydhydrat, welche eben so viele Atome Wasser als Oxyd haben z. B. Nadeleisenerz $\dddot{F}e$ + aq. Sie bilden von Seite der Mischung betrachtet, abgesonderte Species, nur können wir nicht bestimmen, ob alle Verbindungen dieser Art, welche die Chemie kennt, auch in der Natur wirklich vorkommen. So wird auch ein Mineral nicht einer Mischung nach abnorm, wenn ein Bestandtheil desselben durch einen andern von gleicher polärer Eigenschaft in äquivalenter Menge vertreten wird, z. B. wenn kohlensaurer Kalk durch Schwefelsäure haltiges Wasser überströmt in Gyps umgewandelt würde, nur gehört der neue Körper dann zu einer anderen Species als früher. Dessgleichen ist auch der Gurhofian seiner Mischung nach

kein abnormes Mineral, er gehört nur nicht mehr zur Species Schillerspath, sondern zur Species Dolomit. Wenn vir bestimmen könnten, welche und wie viele Species in der Natur vorkommen, würde jedes Mineral, das nach seiner Formel keiner bestimmten Species angehört, abnorm seyn. Vor der Hand werden wir nur jene für abnorm erklären müssen, die nach genauen Analysen solche Formeln geben, die den bereits festgestellten stöchiometrschen Gesetzen gar nicht entsprechen, oder welche Atomnverhältnisse ausweisen, für deren Existenz uns keine Analogie Gewähr leistet. Den Triphyllin z. B. würde ich nach seiner Formel $\dddot{P}\,\dot{L}^3 + \dddot{P}\,6\,(\dot{F}e^3.\,\dot{M}n^3)$ nicht für normal halten können, sondern eher als Gemenge zu betrachten geneigt seyn, eben so wenig könnte der Hydroboracit vom Kaukasus nach der Formel $4\dddot{B}\,3\dot{C}\,9\,aq + 4\,\dddot{B}\,3\,\dot{M}g\,9\,aq.$ normal seyn, weil nach dieser Zusammensetzung der Sauerstoff der Säure viermahl so gross als der Sauerstoff der Base ist. Indess müssen wir in solchen Fällen immer bedenken, dass es noch möglich seyn dürfte, einfachere Formeln aufzufinden, worrach das, was uns jetzt abnorm scheint, als normal erscheinen muss, wenn nur einmahl das Grundprincip der chemischen Verbindung deutlich herausgestellt seyn wird. Denn unsere stöchiometrischen Gesetze sind diesmahlen bloss aus den Erfahrungen abgeleitete Regeln, die keinen inneren Haltpunkt haben, sondern nur darum gelten, weil sie für die Mehrzahl der Fälle anwendbar befunden worden sind. Vorläufig dürften folgende Betrachtungen als leitende Ideen, welche Mineralien der Mischung nach für normal, welche für abnorm gelten können, einiger Berücksichtigung werth erscheinen.

Die chemische Verbindung ist nicht ein bloss zufälliges Zusammentreten mehrerer Körper, sondern ein durch bestimmte Gesetze geregelter Act der Natur. Wo die Natur nach bestimmten Gesetzen thätig ist, muss sie

auch einen bestimmten Zweck zu erreichen streben; erreicht sie diesen Zweck vollkommen, so ist ihre Thätigkeit und auch das entstandene Product *normal*, erreicht sie ihn nicht, so sind beide abnorm, denn, wenn nicht *äussere* Hemmungen eintreten, muss die gesetzmässig thätige Natur ihren Zweck *vollkommen* erreichen, im Gegentheile war sie regelwidrig thätig. Der für uns erkennbare Zweck bei einer chemischen Verbindung kann kein anderer als die vollkommene Ausgleichung der entgegengesetzten Thätigkeiten mehrerer Körper seyn. Daher ist jede Verbindung normal, welche von beiden Bestandtheilen nur *Ein* oder *gleichviel* Atome enthält, und jede abnorm, welche von einem derselben mehr Atome als von den andern enthält, und zwar abnormes Product jener Species, die mit ihr dieselben Bestandtheile in dem Normalverhältnisse hätte, wenn z. B. ein Mineral mit der Zusammensetzung $\ddot{C}\dot{C}a + \ddot{C}\,2\dot{M}g$ vorkäme, so wäre diess keine Species, sondern eine Abnormität der Species $\ddot{C}\dot{C}a + \ddot{C}\dot{M}g$ nämlich des Dolomits. Eben so sind auch die Mineralien in dem Grade abnorm, als sie mehr zusammengesetzt sind, weil die Natur hier, wo es darauf ankömmt, eine dauernde Verbindung hervorzubringen (bei organischen Körpern findet das Gegentheil Statt), einfache Zusammensetzungen vorziehen muss, durch welche dieser Zweck allein erreicht wird.

II. Mineralkörper, die hinsichtlich ihrer Form abnorm geworden sind.

Da es ausser Zweifel zu seyn scheint, dass die regelmässige Gestalt der *Krystalle*, der höchste Grad von Entwicklung und Reife ist, welche im Mineralreiche vorkommen kann; so muss jedes gesetzmässig entwickelte Mineral auch *krystallisirt* vorkommen; Mineralien, die man bisher noch nicht krystallisirt kennt, kennt man entweder in ihrem *normalen* Zustande gar nicht, oder

es sind keine Mineralspecies, sondern Felsarten, Gemenge, Bruchstücke geognostischer Reihen, die man, wie z. B. den Serpentin, den Thonschiefer, unrichtig für einfache Mineralien hielt.

Damit nun ein Mineral regelmässig ausgebildet erscheine, muss seine lebendige Thätigkeit, als deren höchste Potenz uns eben die *krystallisirende Kraft* erscheinen muss, *ungehemmt* nach den ihr eigenthümlichen Gesetzen wirken können, und ein Mineral, welches sich durch von Aussen kommenden Widerstand nicht in der ihm eigenthümlichen Form ausbilden kann, wird zwar *verkrüppelt*, aber darum nicht abnorm. Diese *normalen Krüppel* verdienen, wo es darauf ankömmt, ein streng wissenschaftliches System der Mineralogie zu bilden, sehr genaue Berücksichtigung, z. B. der Kalkspath ist eben sowohl, als der *körnige Kalkstein, Urkalk*, ein normales Mineral, beide stellen die Species *rhomboedrisches Kalkhaloid* der Mischung und Form nach rein dar, beyde sind $\ddot{C}\,\dot{C}a$, der Kalkspath krystallisirt in der regelmässigen Form, der körnige Kalkstein zeigt wenigstens in den grössern Körnern, durch den Glanz und Bruch, dass die krystallisirende Thätigkeit in ihm nicht erloschen ist, aber die normale Ausbildung wurde verhindert durch äussere Hemmung, durch die Menge der Masse, die mit einem Mahle aus der Auflösung niederfiel, durch den Druck, den ein werdender Krystall auf den andern ausübte. Es war daher sehr unwissenschaftlich, dass die Geognosten einfache Mineralien, wo sie in grosser Menge vorkommen, und dadurch in ihrer regelmässigen Ausbildung gehemmt bleiben, als Felsarten betrachteten, denn die grössere oder geringere Menge kann ein Mineral nicht zur Felsart machen, sondern nur allein die Eigenschaft ein *Gemenge* zu seyn. Der *Urkalk* gehört daher als *normaler Krüppel* nicht der Geognosie, sondern der Oryctognosie an, hin-



gegen müssen gemeiner Kalkstein und Kreide der Pathologie der Mineralien anheim fallen, nachdem in ersterem die krystallisirende Thätigkeit auf ein Minimum herabgesetzt, im zweiten ganz erloschen ist.

Es gehören demnach die After-Krystalle zu den normalen Krüppeln, wenn die Masse, die in dieser Form erscheint, nicht etwa an und für sich schon abnorm und keiner Krystallisation fähig wäre; dann die sogenannten natürlichen Gestalten, in wie ferne diese nur Anhäufungen von Krystallen sind, die durch ihre Menge sich gegenseitig an ihrer vollkommenen Ausbildung gehindert haben, auch die Körner, welche als Producte einer nach Aussen von allen Seiten zu schwach wirkenden krystallisirenden Thätigkeit betrachtet werden müssen. Ein Mineral kann also der Form nach abnorm werden, indem seine krystallisirende Thätigkeit dem Grade nach vermindert oder scheinbar ganz erloschen ist. Es kann aber auch der Form nach abnorm werden, wenn seine krystallisirende Thätigkeit der Art nach qualitativ unregelmässig wirkt.

Die krystallisirende Thätigkeit wirkt der Art nach normal, wenn der Mineralkörper in seiner Grundgestalt oder in einer der Gestalten erscheint, die zu seiner Krystallreihe gehören, hieraus würde folgen, dass diese Thätigkeit der Art nach abnorm wäre, wenn ein Mineral in einer fremden Grundgestalt oder in einer, einer andern Species angehörigen abgeleiteten Gestalt erscheinen würde. Die krystallographischen Mineralogen geben einen solchen Uebergang von einer Species in eine andere nicht zu, und es scheint auch ausser Zweifel, dass er, so lange die krystallisirende Thätigkeit regelmässig wirkt, nicht Statt finden könne; ob aber eine solche Unmöglichkeit auch für den Zustand abnormer Thätigkeit mit ausnahmsloser Strenge zu erweisen wäre, dürften wenigstens jene Mineralogen nicht behaupten wollen, welche

sich zum atomistischen Systeme bekennen, denn diese müssen zugeben, dass die Form der Körper nicht allein von der Form der Atome, die von ihrer wesentlichen Zusammensetzung ausgehet, also so lange diese besteht, unverändert bleiben muss, sondern auch von ihrer relativen Stellung abhängig sey, also ohne Veränderung der Mischung verändert werden könne, denn sie können nur durch letzere Annahme die abgeleiteten Gestalten erklären, während ein Körper, wenn die Atome immer dieselbe Stellung gegen einander hätten, stets nur in der Grundgestalt erscheinen müsste.

Combinationen sind nicht abnorm, denn wir stellen uns die zusammengesetzten Gestalten in dieser Weise vor, dass mehrere Individuen mit einander verbunden sind, deren jedes eine andere der zu derselben Krystallreihe gehörigen abgeleiteten Gestalten besitzt, somit findet hier ein ganz regelmässiger Vorgang Statt.

Die krystallisirende Thätigkeit kann endlich noch abnorm werden, wenn sie nicht gegen alle Punkte der Oberfläche dem Grade und der Art nach gleichförmig wirkt; dadurch entstehen 1) die eckigen Stücke, 2) die unverhältnissmässig vergrösserten oder verkleinerten Flächen, 3) die Krümmungen und Unebenheiten derselben, endlich die Abweichungen ihrer gegenseitigen Neigungen. Wie aber die Kraft wirken müsse, um ähnliche Abnormitäten zu erzeugen, können wir uns schwer deutlich vorstellen.

Wenn die normale Mischung eines Minerals nicht verändert wird, und es erscheint demungeachtet in einer regelwidrigen Form, welches nach den Grundsätzen des atomistischen Systemes leicht zu begreifen wäre, so könnte man fragen, ob es dann als ein normales oder als ein abnormes angesehen werden müsste. Es dürfte jedoch diese Frage leicht zu beantworten seyn, denn wenn gleich das Mineral unter jene mit abnormer Form

aufgenommen werden muss und kann, so bleibt es an und für sich doch immer normal, weil die Mischung eigentlich das Wesen, das Seyn des Minerals ausdrückt, die Form nur das Erscheinen und weil ein Mineral eigentlich seiner Natur nach nicht verändert wird, so lange die Mischung unverändert bleibt.

So wie aber ein Mineral, welches von beiden Bestandtheilen Ein oder gleichviel Atome enthält, ungezweifelt ein normales ist, und wie entgegen ein solches, welches mehr Atome von einem oder dem andern Bestandtheil enthält, sey es nun binär, quaternär oder octär zusammengesetzt, höchst wahrscheinlich als abnorm erkannt werden muss, so hört hingegen ein Mineral, dessen einer Bestandtheil durch einen andern, ob in äquivalentem Verhältnisse oder nicht, vertauscht wird, auf zu seyn, es ist als frühere Species getödtet, lebt aber als neue Species wieder auf, diess ist der einzige Weg, wie Mineralien dem Untergang anheim fallen können, und daher kann man in dem häufig vorkommenden Fall, wo Mineralien oder Gebirgsarten, welche Eisenoxydul enthalten, diese todte Mineralien nennen, wenn dieses Oxydul durch Einfluss des Wassers in Peroxyd verwandelt wurde; in solchen in der Syenitformation besonders häufig vorkommenden Fällen zerfallen die Mineralien gewöhnlich ganz, verlieren nicht nur ihre eigene Form, sondern auch den Zusammenhang überhaupt, und erscheinen unter dem Nahmen Erden, als formlose, d. i. der Form nach todte, auf den höchsten Grad der Abnormität gekommene Körper, den die Erden sind wenigstens mit freiem Auge betrachtet Körper, deren kleinste Theile keine regelmässige Form mehr haben, und gehören demnach alle der Pathologie des Mineralreiches an. Diese betrachtet also ausser den der Mischung und Form nach abnormen Mineralien jene:

III. welche hinsichtlich ihres Ursprunges abnorm geworden sind.

Hierher gehören Mineralien, welche ihrer Mischung nach normal als Zerstörungsproduct eines andern, sey es nun normalen oder abnormen sich durch chemische Wechselwirkung gebildet haben, und welche in Beziehung auf das zu Grunde gegangene abnorme Mineral als abnorm betrachtet werden müssen, dann

jene, welche auf dieselbe Weise durch Zerstörung eines oder des andern Gemengtheiles der Felsarten, oder wohl gar durch gegenseitige, unter besonderen, noch nicht näher gekannten Verhältnissen allerdings mögliche, zerlegende Einwirkung der Gemengtheile einer und derselben Felsart, selbst hervorgebracht wurden. Hierüber lässt sich jedoch nur wenig im Einzelnen angeben, weil überhaupt der Zerstörungsprozess nicht genau studiert, seine Gesetze nicht nachgewiesen, sondern ohne weitere Untersuchung mit dem chemischen Prozesse, nach welchem die Verbindungen künstlich erzeugt werden, identisch erklärt wurden.

Hierher gehört der Gurhofian, welcher uns durch die Art seiner Entstehung ein fruchtbares Feld der wichtigsten Untersuchungen eröffnet, und uns hoffen lässt, die Gesetze der Entstehung der in den Gängen vorkommenden Mineralspecies, in wie ferne diese nicht etwa aus den normalen geognostischen Ausscheidungs-Prozess, durch die sie umgebende Felsart erklärt werden kann, nach und nach aufzufinden, welches für die Ausbildung der Mineralogie als Wissenschaft ein weit werthvolleres Streben seyn wird, als der bisherige Vorgang, ein und dieselbe Mineralspecies, so bald sie auf verschiedene Weise entstand, anders zu benennen und als eigene Species aufzustellen. Wenn der Gurhofian aus dem Schillerspath des Serpentins unter Einwirkung eines kalkhaltigen Fossils,

und unter Umständen, welche jene innige Berührung der einzelnen Theile, die die Entstehung einer chemischen Wechselwirkung bedingt, nicht voraussetzen lassen, sich bilden kann; so ist diess die einzig mögliche Weise, wie der Uebergang von einer Species in eine andere denkbar ist, der uns zugleich lehrt, dass auch im Mineralreiche andere Kräfte als jene thätig seyn dürften, die man sich, als man sie todte Körper nannte, etwa vorgestellt haben mag. Durch Beobachtungen dieser Art müssen wir erkennen, dass die äusseren Kennzeichen in manchen, und bei unkrystallisirten Mineralien sogar in vielen Fällen, zur richtigen Bestimmung der Species nicht genügen, wenn nicht die Chemie, die, wo jene zweifelhaft lassen, allein das rechtskräftige Endurtheil zu sprechen hat, darüber vernommen wird, denn mit Berücksichtigung der äusseren Kennzeichen dürfte es schwerlich jemanden beifallen, den Gurhofian an die Dolomite anzureihen, so wie es im Gegentheile Fossilien gibt, die dem Gurhofian im Aeussern täuschend ähnlich sind (ein solches erhielt ich selbst unlängst unter dieserBenennung mit dem angeblichen Fundort Brunn am Walde V.O.M.B.), während die Säuren keine Wirkung darauf haben, und sonach den obwaltenden Zweifel entscheidend lösen.

Wenn nach dem bisher Gesagten noch jemand fragen sollte, welchen Nutzen eine Pathologie der Mineralien für die Wissenschaft bringen könnte, so dürfte gar nicht ihr absoluter Werth angeführt werden, den sie, so wie jede andere Erweiterung, jede mehr geregelte den Denkgesetzen angemessenere Eintheilung unserer Kenntnisse, ohne Widerrede in Anspruch nehmen kann, indem sich dieser von selbst versteht, und ihr practischer Werth bezüglich der Gründung und consequenten Durchführung eines Mineralsystemes, welches den For-

derungen der Naturwissenschaft und der Logik gleichmässig entspricht, uns näher liegt.

Die krystallographischen Mineralsysteme haben unstreitig für die Ausbildung einer Wissenschaft des Mineralreiches Bedeutendes geleistet, sie haben die Species und die Varietäten im Allgemeinen logisch richtig bestimmt und die Abnormitäten der Form, die erdigen, dichten Mineralien, die Geschiebe als abnorm anerkannt und ausgeschieden; sie haben die Glasköpfe höchst treffend mit Kornfeldern und Wäldern verglichen, und uns dadurch der störenden Nothwendigkeit enthoben, zusammengesetzte Varietäten als eigene Species aufgestellt zu sehen. — Die chemischen Systeme, welche ihnen am Werthe zuverlässig gleich stehen, sie an Umfang noch übertreffen, haben von alle dem nichts geleistet, sie haben jedes Mineral, von welchem eine von andern verschiedene Formel berechnet werden konnte, als eigene Species aufgestellt, und diese dann nach ihren negativen oder positiven Bestandtheilen weiter eingetheilt; ein solches System ist nichts weiter als ein Wörterbuch, worin die Worte nach ihren Anfangsbuchstaben geordnet sind, aus welchen niemand eine Sprachwissenschaft oder ein System der durch diese Worte bezeichneten Begriffe wird ableiten können. Da der letzte Zweck einer Wissenschaft des Mineralreiches kein anderer seyn kann, als die Gesetze klar und gründlich zu entwickeln, welche die Natur bei der Bildung der unorganischen Naturkörper befolgt, und diese nur an den normalen Mineralien nachgewiesen werden können; so setzt die Entstehung eines solchen die Sonderung der abnormen Mineralkörper voraus, und es kann nur eine genaue Bearbeitung der Pathologie der Mineralien uns diesem Zwecke näher bringen. Nicht eine Formel, die von andern verschieden ist, begründet die Species, sondern eine solche, von welcher erwiesen werden kann, dass sie dem gesetzmässigen Vorgange der Natur entspricht. Je

complicirter die Formel ist, je weiter das Verhältniss der Atome in den einzelnen Gliedern einer Verbindung sich von einander entfernt, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass ihr ein abnormes Mineral zu Grunde liegt, daher dürfte vorerst das Streben dahin gerichtet werden müssen, die möglichst einfachen Formeln aufzufinden, und jene Mineralien die sich einer solchen nicht unterwerfen lassen, als abnorm auszuscheiden.

Für die Geognosie hat die Pathologie der Mineralien noch darum einen eigenen Werth, dass sie den einfachen Mineralien, welche in grossen Massen vorkommen, eine andere geeignetere Stelle anweiset und daher erlaubt, die gemengten Mineralkörper, die wahren Felsarten allein als Object der Geognosie anzusehen, wornach ein allgemeines Bildungsgesetz aus der Beobachtung derselben abgeleitet, die Geognosie zur Wissenschaft erhoben werden kann, und in der Darstellung der in den gemengten Mineralien erscheinenden Bildungsgesetze glücklicher seyn wird, als sie es bisher in der Nachweisung einer umfassenden und consequenten Theorie der Bildung des Erdkörpers gewesen ist. Auch verschafft sie uns Gelegenheit, die abnormen Felsarten von den normalen auszuscheiden, ohne welchem Unternehmen die Gesetze, denen diese unterworfen sind, nicht klar erkannt werden können.

IV. Literarische Notizen.

Eine gedrängte Uebersicht des Neuesten und Wichtigsten von dem ausgedehnten Gebiethe der medizinischen und pharmaceutischen Chemie, welche sich über die einzelnen Gegenstände so weit auslassen wird, um nicht eine blosse Inhaltsanzeige zu seyn, und nicht den Vorwurf *Brevis esse laboro obscurus fio* zu verdienen, dürfte nicht nur dem pharmaceutischen Publicum, sondern im gesteigerten Verhältnisse beschäftigten Aerzten interessant werden, welche einen Theil ihrer für Lectüre eng bemessenen Zeit nur schwer therapeutischen Werken entziehen, und chemischen Journalen zuwenden können, zumahl diese oft bei grossem Umfange nur wenig zunächst für ärztliche Praxis Verwendbares enthalten, während auch diess Wenige so wichtig ist, dass es nicht ganz ungekannt bleiben kann. Da diese Uebersicht nicht in Form eines Jahresberichtes geliefert wird, sondern mehrere Hefte eines Jahrganges, je nachdem es der Vorrath an hierhergehörigen Materialien, welche nicht durch den ganzen Vorgang der Bearbeitung, sondern nur durch die Endresultate derselben wichtig genug zur Mittheilung erscheinen, und die Aufrechthaltung des entsprechenden Verhältnisses zu den andern stehenden Artikeln dieser Zeitschrift gestatten wird, medizinisch-pharmaceutischen Auszügen gewidmet seyn sollen; so wird dem inländischen Leser das Neue noch zu einer Zeit dargebothen werden, wo es nicht schon veraltet ist, auch wird sich die Redaction bestreben, den durch Localverhältnisse unvermeidlichen Uebelstand, die Auszüge aus französischen und englischen Blättern in der Regel später als die deutschen Journale liefern zu können, dadurch zu begegnen, dass sie das Wichtigste aus italienischen Journalen in ihren Kreis einzuziehen gesonnen ist, und hierzu bereits die nöthigen Verbindungen eröffnet

hat, weil gerade diese später und weniger vollständig in Deutschland bekannt werden, als sie es wegen des vielen Interessanten, das sie enthalten, verdienen.

1. *Schweitzer* (*Lond. and Edinb. Phil. Mag. Apr.* 1836) fand, dass in England häufig allgemein angewendete pharmaceutische Präparate bleihaltig waren, z. B. *Carbonas magnesiae*, *bicarbonas sodae*, *lixivae*, *ammoniae*. Erstere enthielt in 1000 gr. 2,4 gr. kohlens. Blei. Diess konnte entweder durch die Darstellung dieser Präparate in bleiernen Gefässen, oder durch die in England häufige Anwendung bleihaltigen Glases seyn. Er untersuchte Medizinalflaschen von weissem Glase, und fand, dass sie an gemeines und destillirtes Wasser kein Blei abgeben, wohl aber wenn dieses Wasser mit Kohlensäure geschwängert war; Essigsäure, Salpetersäure, Salzsäure, kaustische Alkalien nahmen ebenfalls Blei aus diesem weissen Glase auf.

2. *Prof. Liebigs* Darstellung des *reinen Regulus antimonii*. — 16 Th. käuflicher *Reg. antim.* wird grob gestossen mit 1 Th. *antimonium crudum* und 2 Th. trockenem kohlensauren Natron gemengt, und in einem hessischen Tiegel durch eine Stunde geschmolzen; nach dem Erkalten wird die Schlacke entfernt, der *Regulus* mit $1^1/_2$ Th. kohlens. Natron neuerdings 1 Stunde im Flusse erhalten, dasselbe wird zum drittenmahle mit 1 Th. kohlens. Natron ausgeführt. Um den *Regulus* auf diesem Wege von Arsenik ganz frei zu erhalten, dürfen während des Schmelzens weder Kohlenstaub noch Kohlenstückchen in den Tiegel fallen, sonst wird das schon in der Schlacke befindliche Arsenikoxyd wieder reducirt, und der *Regulus* von neuem arsenikhaltig.

Vom Blei wird er durch dieses Verfahren nicht befreit, wohl aber ausser dem Arsenik von Kupfer und Eisen. — War der käufliche *Regulus* mit einem Ueberschuss von Eisen bereitet, so enthält er Antimoneisen mit Schwe-

feleisen; in diesem Falle muss, um eisenfreien *Regulus* zu erhalten, der Zusatz von *Antimonium crudum* in dem Grade vergrössert werden, als der Eisengehalt steigt.

Käuflicher *Regulus* ohne Ueberschuss von Eisen bereitet enthält Schwefelantimon und Schwefeleisen, dann gelten die angeführten Verhältnisse. Das Schwefeleisen zieht sich ganz in die Schlacke. Der Verlust an käuflichem *Regulus* ist natürlich um so grösser, je unreiner derselbe war, und kann nach den bisherigen Versuchen 6—14 % betragen.

Das erhaltene reine Metall, welches jedoch nicht von der Aussenseite des Kuchens genommen werden darf, bildet vor dem Löthrohre eine Kugel von glänzender reiner Oberfläche, verbrennt vollständig, und bildet weisse geruchlose Dämpfe, umgibt sich bei langsamem Erkalten der glühenden Kugel mit ganz weissen perlmutterglänzenden Nadeln, zeigt mit Salpetersäure gekocht keine Spur von Eisen oder Kupfer. (Annalen d. Ph. Bd. 19 und 22.)

3. *Prof. Liebig und Wähler* haben gefunden, dass das destillirte Kirschlorbeer- und Bittermandelwasser, welche als Surrogat der Blausäure häufig verschrieben werden, und von denen das erstere für stärker und haltbarer gilt, an und für sich gleichwirkend seyen, und der etwaige Unterschied nur aus der Bereitung des letzteren hervorgehe. Sie haben gezeigt, dass die gesättigten Lösungen des Bittermandelöhls und Kirschlorbeeröhls, in Wasser nach verschiedenen Methoden zerlegt, stets quantitativ und qualitativ dieselben Zerlegungsproducte geben, und dass sich die beiden destillirten Wässer, wenn sie mit Oehl vollkommen gesättiget waren, gleicherweise verhielten. Es ist daher ein Irrthum, wenn man glaubt, das Kirschlorbeerwasser enthalte mehr wirksame Bestandtheile als das Bittermandelwasser.

Da die Bittermandelkleie in der Blase beim ersten Erwärmen aufquillt, sich ungleich erwärmt, und die Dampfbildung auf einmahl sehr rasch eintritt, so sind

die ersten Producte der Destillation am stärksten Blausäure haltig, und es geht eine Menge derselben verloren; da die Kirschlorbeerblätter nicht aufquellen, verhindern sie die gleichförmige Erwärmung des Wassers nicht, und die flüchtigen Producte gehen langsamer und gleichförmiger mit dem Wasser über. Hierin liegt allein der Vorzug des Kirschlorbeerwassers. Wenn die feuchten Bittermandelkleien sorgfältig durch Einströmen von Wasserdämpfen destillirt werden, so ist dieses destillirte Wasser dem Kirschlorbeerwasser ganz gleich.

Da es nicht bekannt ist, ob die *folia laurocerasi* zu allen Jahreszeiten den gleichen Gehalt an wirksamen Bestandtheilen haben, — da die bittern Mandeln in neuerer Zeit häufig mit süssen, und mit Pfirsichkernen verfälscht vorkommen, da ferner der Gehalt an Blausäure in diesen Wässern desto mehr abnimmt, je älter sie sind, so schlagen sie vor, die *Aqua amydalarum amaranum* künstlich *magistraliter* zu bereiten, weil man auf diese Weise ein Präparat bekömmt, das die wirksamen Bestandtheile der *aqua amyd. amaranum* nähmlich: *Bittermandelöhl* und *Blausäure*, stets in der bestimmten Menge enthält, also unter allen Umständen gleichförmig wirken muss.

Dieses Surrogat beruht auf folgenden Erfahrungen:

Die bittern Mandeln enthalten einen eigenen näheren Bestandtheil des *Amydalin*, diess wird durch kochenden Alkohol aus der durch Pressen vom fetten Oehle befreiten Bittermandelkleie gezogen, und setzt sich daraus, durch Erkalten, dann durch Abdampfen, endlich durch Zusatz von Aether, in dem es unlöslich ist, in weissen Krystallen ab.

Dieses *Amydalin* zerlegt sich während der Destillation in das flüchtige Bittermandelöhl und Blausäure, die wirksamen Bestandtheile der *aqua amydal. amar.*, das *Emulsin*, nähmlich der eiweissartige, im kalten Wasser lösliche weisse Bestandtheil der süssen und bittern Man-

deln, hat aber die Eigenschaft, bei gehöriger Wassermenge und einer Temperatur von 20—40° augenblicklich das *Amydalin* zu zerlegen, und Blausäure und flüchtiges Bittermandelöhl entstehen zu machen. Es würde demnach nach folgender Formel

℞. *Amygdal. amar.* ʒjj
f. emuls. l. a. in
Calatur ℥j *salvo*
Amydalini gr. 17

ein Präparat zu erhalten seyn, welches die *aqua amyd. amar.* eben so wie die *aq. folia laurocerас.* vollkommen ersetzen, und etwas über gr. 1 wasserfreie Blausäure enthalten würde. (Annal. der Ph. Bd. XXII. H. 1.)

4. *Dr. Robert Kane*, Prof. zu Dublin, über *mercurius praecip. albus.* (Journal für p. Ch. 1836. 12.)

Der weisse Präcipitat besteht nach mehreren neuen mit grosser Genauigkeit und nach verschiedenen Methoden angestellten Analysen aus

Merkur	78.60	100
Chlor	13.85	
Ammoniak . . .	6.77	
Wasser u. Oxygen	0.78	

kann demnach betrachtet werden als:

$2Hg$	$= 77.00$	oder $2Hg$	$= 79.73$
$2O$	$= 3.04$	— $2Cl$	$= 13.93$
$2Cl$	$= 13.45$	— $2NH^2$	$= 6.34$
$2NH^3$	$= 6.51$		

daher als $Cl^2.Hg + 2NH^3 + \ddot{H}g$ oder $Cl^2.Hg + 2NH^2.Hg$.

Letztere Ansicht beruht nähmlich auf der Voraussetzung, Ammoniak bilde mit Metalloxyden Wasser, welches entweicht, und Amid NH^2, welches mit dem Merkur verbunden bleibt. Sie gründet sich auf die Erfahrung, dass man im weissen Präcipitate durch Versuche kein Oxygen nachweisen konnte, und dass, während rothes Merkuroxyd das hydrojodsaure Kali nicht zersetzt, der

weisse Präcipitat durch dasselbe in Ammoniak und Doppelt - Jodquecksilber (jodsaures Merkuroxyd) zersetzt wird. Inzwischen ist das Amid ein hypothetischer Stoff, den man weder rein darstellen, noch seine Existenz durch directe Versuche erweisen kann, und die Beweiskraft des angezogenen Versuches beruht ganz auf der Hypothese, dass Jodkalium in Wasser gelöset zu hydrojodsaurem Kali wird, folglich, wenn es Jod-Merkur bilden soll, sein Hydrogen an das Amid abgibt, um diess zu Ammoniak zu erheben.

Wenn *Merc. praec. alb.* mit vielem siedenden Wasser gekocht ward, blieb kein rother Präcipitat, sondern ein schweres kanariengelbes Pulver zurück, welches als Mittelzahl von 5 Versuchen gab:

Merkur	86.80
Chlor	8.03
Ammoniak. . . .	3.87
Oxygen und Verlust	1.30

Das Wasser enthielt Salmiak.

Wird Sublimatlösung durch einen grossen Ueberschuss Ammoniak zerlegt, und der entstandene weisse Präcipitat mit starker Kalilösung gekocht, so enthält der dem Aeussern nach wenig veränderte Rückstand:

Merkur	87.41
Chlor	6.50
Ammoniak.	3.15
Sauerstoff und Verlust	2.94

Wenn Kalomel mit Ammoniak eben so wie mit Kali Behufs der Bereitung des *Mercurius Mascati* behandelt ward, so gab das erhaltene schwarze Pulver als Mittelzahl von 4 Versuchen

Mercur	88.83
Chlor	7.45
Ammoniak . .	3.36
Verlust	0.36
	100.00

Diese Verbindung ist daher dem weissen Präcipitate analog, nur enthält sie statt Merkurperoxyd, Merkurprotoxyd.

Wenn reines Ammoniak auf Merkurperoxyd wirkt, entsteht ein gelblichweisser Körper, der auf glühenden Kohlen verpufft; er besteht nach

	Guibanet		*Kanne*		
aus Merkur	88.8	. . .	88.67	. . . .	83.68
„ Oxygen	6.98	. . .	6.99	. . . .	6.60
„ Ammoniak	4.97	. . .	4.34	. . . .	4.10
	100.00		100.00	Wasser	5.62
					100.00

Nach *Journal de pharmacie*, August 1836, kam aus einer chemischen Fabrik zu Paris Kalomel mit Schwerspath verfälscht vor, welche Verfälschung sich natürlich durch die Sublimation leicht entdecken liess.

Righini Annal. de Ch. et de Ph. LVI. 443 schlägt vor, die Benzoesäure auf nassem Wege durch Auflösen derselben in 4—5 Mahl so viel kochender verdünnter Schwefelsäure (1/6 Th. Säure) mit Zusatz von Blutlaugenkohle, und Filtriren der siedenden Auflösung zu reinigen; beim Erkalten krystallisirt die Säure ganz rein und weiss.

Gay-Lussacs neues eudiometrisches Verfahren. — Man bringt in eine graduirte Röhre, die mit Luft erfüllt und mit concentrirter Schwefelsäure gesperrt ist, ein Stück Kupferblech, welches durch die Säure benetzt seyn muss, ohne davon bedeckt zu seyn; nach einigen Stunden wird der Sauerstoff der Luft auf das vollkommenste von der Oberfläche des Metalles absorbirt. Die Erfahrung, dass Metalle schneller oxydirt werden, wenn man sie, mit Säure befeuchtet, der Atmosphäre aussetzt, als wenn sie, in eine Säure gelegt, sich durch Zerlegung derselben oder des Wassers oxydiren sollen, ist nicht neu, aber durch

ihre Anwendung zur Eudiometrie von vielem Interesse; denn in der neueren Zeit, wo Behufs der Ermittlung der Ursachen der Cholera die atmosphärische Luft an so vielen Orten regelmässig täglich und täglich mehreremahle auf ihren Sauerstoffgehalt untersucht wurde und vielleicht noch wird, ist ein wohlfeiles, leicht herzustellendes und auszuführendes eudiometrisches Verfahren sehr wünschenswerth, welches bei weitem weniger Uebung und Aufmerksamkeit voraussetzt, als der Gebrauch des Voltaischen Eudiometers, und auch ein Mittel an die Hand gibt, die etwa beim Messen des Stickgases begangenen Fehler durch Gewichtsbestimmung des Kupferoxydes zu verbessern.

Giftige Wirkung des einfach und doppelt chromsauren Kali. (*Leuch's* polytechn. Zeit. 1837. 15.) In Glasgow erhielten Fabriksarbeiter durch die Behandlung dieses Salzes hartnäckige Geschwüre an den Händen mit Neigung sich in die Tiefe zu verbreiten. In Baltimore starb ein Arbeiter nach 5 Stunden unter heftigem Erbrechen, der etwas von der Lösung des *Bichromas lixiva* in den Mund nahm und gleich darauf ausspuckte. Nach den bisherigen Erfahrungen scheint essigsaurer Kalk und Kalkschwefelleber (*Sulfuretum calcis*) das beste Gegengift zu seyn.

Jod-Kalium und doppelt Jod-Quecksilber durch Versuche an Thieren als heftige Gifte erwiesen. (*Journal de Ch. medicale. Août* 1836.) Ersteres zeigte sich zu 3 Th. bei Hunden, zu ʒj—jj bei Pferden als ätzendes Gift; wurde die Gabe um $1/3$ gesteigert, so starb das Thier an gastrischer Hämorrhagie. Der Harn enthielt Jod-Kalium, im Blute war jedoch keines nachzuweisen.

Letzteres wirkte nur dann giftig, wenn es in ersterem aufgelöset angewendet wurde. War die Jod-Kalium-

lösung damit gesättigt, so trat die giftige Wirkung weit stärker hervor, als wenn ersteres allein wirkte; im Harne konnte stets nur Jod-Kalium, aber kein Quecksilber nachgewiesen werden.

Paton und *Dranty* (*Journ. de Chimie medicale, Juillet* 1836) entdeckten Blausäure in den Eingeweiden eines dadurch getödteten und nach 24 Stunden geöffneten Hundes, indem sie den Magen und die Gedärme sammt deren Inhalt mit destillirtem Wasser übergossen, welches davon gelblich gefärbt wurde und sauer reagirte; die abfiltrirte Flüssigkeit versetzten sie mit einigen Tropfen Ammoniak und erhielten dann darin durch schwefelsaures Kupferoxyd einen Niederschlag, aus welchem Salzsäure das Kupferoxyd auflöste und das Kyanid in weissen Flocken zurückliess. — Eisensalze gaben nach ihrer Behauptung nur sehr unsichere Andeutungen über das Vorhandenseyn der Blausäure.

Buchanan wandte (nach *London medical Gazette, July* 1836) Jodinstärke innerlich in Fällen an, wo er Jodine in so grossen Gaben angezeigt fand, dass die gewöhnlichen Jodpräparate wegen der zu starken örtlichen Reitzung nicht vertragen wurden. Es wurden zu dem Ende 24 gr. Jodine mit etwas Wasser angerieben und nach und nach mit ℥j des feinsten Stärkepulvers gemengt, das erhaltene Pulver in gelinder Wärme getrocknet, und in wohl verschlossenen Gefässen aufbewahrt. Hiervon konnte ℥j *pro dos.* 3mahl täglich, also 72 gr. Jod. den Tag über gegeben werden, wobei alle Secretionen und vorzüglich der Urin sehr viel Jod enthielten, ohne dass nachtheilige Wirkungen eintraten.

Dr. *Günther* aus Petersburg über den grünen Thee. (J. f. p.Ch. 1837, Nr.5.) Das von Audry 1827 entdeckte Thein

wurde vom Hrn. Verfasser auf folgende Weise, welche sich nach mehreren Versuchen als die zuverlässigste herausstellte, ausgeschieden: Grüner Thee der besseren Sorte wurde mit Alkohol von 85 % in der Kälte ausgezogen, der Auszug bis zur Consistenz eines weichen Extractes abgedampft, das Extract einigemahle mit 12mahl so viel Wasser aufgekocht und dann der Ruhe überlassen; nach 24 Stunden schied sich das Pflanzenharz vollständig ab, und mit diesem war das Thein verbunden; dieses wurde nun neuerdings in Alkohol gelöset, die Auflösung mit Bleiessig gefällt, der Niederschlag mit Hydrothiongas behandelt, und endlich krystallisirte aus der von dem Schwefelblei abfiltrirten Flüssigkeit durch Abdampfen das reine Thein.

Dasselbe krystallisirt aus der wässerigen und ätherischen Auflösung in zusammengehäuften farblosen Krystallen, aus der schwach geistigen Auflösung in feinen seidenartig glänzenden Nadeln; es hat weder Geruch noch Geschmack, noch verändert es die Probepapiere. Es löset sich in 100 Th. kalten, in jeder Menge heissen Wassers, in 25 Th. Alkohol von 85 % bey $+20^{\circ}$ C. und in Aether auf, Schwefelsäure und Salpetersäure neutralisirt es und gibt damit krystallisirbare Salze; seine Verhältnisse zu den übrigen Säuren sind noch nicht genau erforscht.

Hinsichtlich der hie und da verbreiteten Meinung, dass der grüne und der schwarze Thee Kupfer enthalte und darum gesundheitsschädlich sey, stellte der Hr. Verfasser mehrere Versuche an, denen zufolge der grüne Thee 5 % Asche gab, diese wurde auf Kupfer untersucht und es fand sich, dass grüner Thee, im Pfunde Civilgewicht 0.001 Gran metallisches Kupfer, der schwarze Thee aber mehr davon enthalte. Da nach den bisherigen Berichten der Thee durchaus nur auf blanken eisernen Platten getrocknet wird, so dürfte dieses Kupfer als Bestandtheil des Theestrauches angesehen werden.

Quassit, wirksamerBestandtheil des *lignum quassiae*, rein dargestellt von *Wiggers* (*Annal. d. Ph.* Bd. XXI, Hft. 1). Eigenschaften: kleine weisse undurchsichtige, wenig glänzende Prismen, luftbeständig, sehr bitter schmeckend, geruchlos, in Wasser wenig und langsam löslich (100 Th. Wasser bey + 12° lösen 0 45 Th.), in Verbindung mit Salzen und leicht löslichen organischen Substanzen, wie es im *lignum quassiae* vorkömmt, leichter im Wasser löslich. Im Aether wenig löslich, mehr im kochendem und wasserfreiem Alkohol. Die Lösungen des Quassits sind indifferent gegen Probepapiere, und er neutralisirt weder Säuren noch Alkalien; die wässerige Lösung wird durch Timinsäure weiss gefällt. — Jod, Chlor, Sublimat, Eisensalze, Bleizucker und Bleiessig wirken nicht darauf, concentrirte Schwefel- und Salpetersäure lösen ihn unverändert auf und er scheidet sich bei Verdünnung der Auflösung mit Wasser wieder aus. Er enthält 1.75 hygroscopisches Wasser, schmilzt und brennt wie Harz, enthält aber keinen Stickstoff.

Er besteht als Mittelzahl von 3 Analysen aus

C —	66.64
H —	6.88
O —	26.52
	100.00

demnach dürfte ihm eine der beyden nachstehenden Formeln entsprechen:

10 C =	764.40 =	66.37
7 H =	87.22 =	7.57
3 O =	300.00 =	26.06
	1151.62 =	100.00

$C^{10}H^{7}O^{3} = 3CO + 7CH.$

10 C =	764.40 =	67.11
6 H =	74.76 =	6.56
3 O =	300.00 =	26.33
	1139.16 =	100.00

$C^{10}H^{6}O^{3} = 3\,C^{2}O + 2\,C^{2}H^{3}$

Nachdem aber erstere Formel die der Kamphersäure nach der neuesten Analyse derselben von Malaguti ist, so dürfte es am zweckmässigsten erscheinen, die zweite Formel für den *Quassit* gelten zu lassen.

Er stellt den wesentlichen Bestandtheil jenes Extractes dar, der unter dem Nahmen *Quassiabitter* bekannt war, nun aber nicht mehr als eine Varietät des Bitterstoffes betrachtet werden kann, sondern als Unterbase angesehen werden muss. — Man erhält aus 8 Pf. *lignum quassiae* ungefähr ℨj *Quassit*, nach einer Methode, die etwas zu umständlich zu seyn scheint, um diesen Körper zum Arzeneigebrauche verwenden zu können, zumahl aus seiner gesonderten Darstellung wenig besonderer Nutzen zu erwarten stände, indem er in Verbindung mit Stoffen, die seine Auflöslichkeit im Wasser vermehren, leicht eindringender wirken dürfte als im reinen Zustande.

B e r e i t u n g s a r t. Das filtrirte wässerige Decoct von *lignum quassiae* wird concentrirt, dann mit ungelöschtem Kalk angerührt, und unter öfterem Umrühren durch 24 Stunden stehen gelassen. — Der Kalk hat sich nun als gallertsaurer Kalk ausgeschieden, die abfiltrirte Lösung wird fast bis zur Trockene abgedampft, der Rückstand mit absolutem Alkohol erschöpft, der den *Quassit* mit etwas Kochsalz, Salpeter, und einer braunen organischen Substanz auflöset, das Gummi und den grössten Theil des Salpeters und Kochsalzes zurück lässt. Diese Auflösung wird neuerdings zur Trockene gebracht, dann mit wenig absolutem Alkohol versetzt, und so lange Aether zugegeben, bis der braune Stoff gänzlich ausgeschieden ist, und der *Quassit* rein zurückbleibt, dann wird die ätherhaltige Lösung im Wasserbade verdampft, und dabei krystallisirt der *Quassit* rein aus.

Ueber den Urin eines Cholera-Kranken, von *Vogel* in München. (J. f. p. Ch. 1837. 5.)

Dieser Urin wurde demselben Individuum, nachdem die heftigsten Cholera-Symptome gerade vorüber waren, mittelst des Katheters entzogen.

Urin des I. Tages: tief braungelb, trübe, ohne Bodensatz; die Untersuchung ergab die gänzliche Abwesenheit von Kalksalzen, eben so von Talkerdesalzen; die vorhandene Phosphorsäure ist an Natron und Ammoniak gebunden, salzsaure Salze sind in geringerem, schwefelsaure in grösserem Verhältnisse vorhanden, als im gesunden Harn. Ausserdem enthielt er noch Eiweis, Gallenfarbestoff, Harnstoff, Harnsäure und Schleim.

Den II. Tag war der Gallenfarbestoff verschwunden, und die Kalksalze erschienen wieder, jedoch in geringer Menge, auch das Eiweis hatte bedeutend abgenommen.

Den III. Tag waren die Kalksalze und die salzsauren Salze in der normalen Menge vorhanden.

Nach einigen Tagen war der Urin von Eiweis und Gallenstoff ganz frei, enthielt Kalk, Talkerde und salzsaure Salze in der gehörigen Menge, und unterschied sich von dem Urine eines gesunden Menschen gar nicht.

Das auffallendste war, dass dieser Urin am ersten Tage durch salpetersaures Quecksilberoxydul einen weissgrauen Niederschlag gab, der in Kurzem sich schwarz färbte. Dieser Niederschlag enthielt jedoch kein reducirtes Quecksilber, sondern phosphorsaures Quecksilber, Schwefel-Quecksilber und coagulirtes Eiweis. Das Schwefel-Quecksilber sollte durch das immer schwefelhaltige Eiweiss entstanden seyn. Im gesunden Urin zeigt sich diese Reaction des Quecksilbersalzes nicht.

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Einige Gedanken über die Durchsichtigkeit der Kometen-Kerne und über die Erscheinung der leuchtenden Punkte im Monde.

Von

Herrn *Christian Doppler*,

Professor der Mathematik am politechnischen Institut zu Prag.

(Auszugsweise vorgetragen in der physikalisch - astronom. Section der Naturforscher zu Prag.)

Man hat es von jeher und fast allenthalben für eine sowohl durch Theorie als durch die Erfahrung vollkommen ausgemachte Wahrheit angesehen, dass jeder undurchsichtige Körper, wenn er zwischen das Auge des Beobachters und ein Object von geringer Ausdehnung gebracht wird, letzteres völlig zu verdecken vermöge. Man glaubt dieser Behauptung um so mehr beipflichten zu müssen, als die tägliche Erfahrung uns überzeugt, dass selbst Körper von bedeutender Ausdehnung durch verhältnissmässig viel kleinere aber uns näher liegende, dem beobachtenden Auge entzogen und ganz und gar unsichtbar gemacht werden. — Nichts desto weniger gibt es, meines Erachtens, eine ganze Klasse von Erscheinungen, welche ganz im Widerspruche mit der vorhin aus-

gesprochenen Behauptung gerade das Gegentheil zu beweisen scheinen, und mithin billiger Weise zu dem Verdachte Veranlassung geben, dass jener Satz in seiner Allgemeinheit genommen, unrichtig sey. — Zur Rechtfertigung dieser Behauptung möge es mir vergönnt seyn, folgenden, wenn gleich nicht mehr neuen, doch jedenfalls hierher gehörigen Versuch mit der nöthigen Vollständigkeit anzuführen: Betrachtet man nämlich mit einem Auge, indem man das andere verschliesst, einen auf weisses Papier gezeichneten kleinen schwarzen Punkt, und bringt man in die Sehelinie zwischen ihm und dem Auge einen kleinen undurchsichtigen Körper, wie etwa den runden Kopf einer gewöhnlichen metallenen Heftnadel, so wird man ohne viele Mühe, wenn man den Nadelkopf nur nahe genug an dem Punkt hält, denselben stets vollkommen verdecken können. Nähert man nun langsam das metallene Köpfchen dem beobachtenden Auge, indem man sich zugleich bemühet, demselben den Hinblick auf den schwarzen Punkt durch das vorgehaltene Objekt zu vereiteln: so wird dieses auch jetzt noch bis auf einige Zolle von dem Punkte weg gelingen. Nimmt aber die Annäherung des undurchsichtigen Körpers an das Auge oder die Entfernung von dem beobachtenden Punkte noch mehr zu und erreicht sie eine gewisse Grösse, so tritt an die Stelle des Verdecktwerdens eine andere Erscheinung, welche demjenigen, der diesen Versuch zum erstenmal und unter günstigen Umständen macht, gewiss einige Verwunderung abnöthiget. — Nicht ohne einiges Staunen nämlich bemerkt man, dass das Verdecken nicht mehr recht gelingen will, und dass der metallene und mithin undurchsichtige Nadelkopf allmälig anfängt sich gleichsam zu vergeistigen und durchsichtig zu werden. Bei hinreichender Annäherung an das Auge und unter günstigen Umständen, d. h. bei voller starker Tagesbeleuchtung, weissem Papier, intensiver Schwärze des Punktes und vollkommener

Glätte des Nadelkopfes, erreicht der Kopf die täuschendste Aehnlichkeit mit einer aus reinstem Krystalle geschliffenen vollkommen durchsichtigen Perle und man erblickt durch dieselbe den beobachteten Punkt mit hinreichender Deutlichkeit und Schärfe. — Es ist sehr begreiflich, wie ungeachtet des davorstehenden Körpers dennoch unter gewissen Umständen ein Bild von dem beobachteten Punkte auf der Retina des Auges entstehen könne. Jeder leuchtende oder beleuchtete Punkt sendet nämlich einen Strahlen- oder Lichtkegel in unser Auge, dessen Spitze der beobachtete Punkt selbst, dessen Basis hingegen die Pupille des Auges ist. Von hier dringen nun die Lichtstrahlen in das Innere des Auges; werden durch die brechende Kraft der sogenannten gläsernen und wässerigen Feuchtigkeit und der Krystall-Linse nach Innen zu einander wieder näher gebracht oder gebrochen und vereinigen sich bei einem gesunden Auge mit einer erstaunungswürdigen Präcision in einem einzigen Punkte der rückwärts ausgespannten Nervenhaut. Wird daher ein undurchsichtiger Körper, dessen Grösse jener der Pupille des Auges nicht gleich kommt, vor dasselbe ziemlich nahe gehalten, so vermag derselbe nur einen Theil der Lichtstrahlen, die jener Punkt aussendet, vom Auge abzuhalten, ein anderer Theil gelangt auf die Pupille, tritt von da ins Auge und entwirft daselbst, auf der Retina angelangt ein wiewohl schwächer beleuchtetes Bild jenes Objektes, daher man dann auch nebst dem verdeckenden zugleich den verdeckten Körper erblickt. Da man nun anderseits diese Erscheinung nur an den durchsichtigen Körpern zu sehen gewohnt ist, so hält die Seele, wenn sie nicht etwa durch andere Umstände auf diese Sinnestäuschung aufmerksam wird, in der That jenen undurchsichtigen Körper für einen durchsichtigen nach einem ähnlichen Schlusse, wie wir einen solchen bei Beurtheilung über Entfernung und Gestalt, ohne uns desselben deutlich bewusst zu werden, zu machen gewohnt sind.

Der Satz, dass man mittelst eines grösseren Objektes stets ein kleineres verdecken könne, ist daher zu Folge der dis jetzt angestellten Betrachtung nur dann richtig, wenn das verdeckende Objekt die Pupille des Auges an Grösse übertrifft. — Aber selbst unter letzterer Voraussetzung ist dieses nicht immer der Fall und es lässt sich leicht sowohl theoretisch erweisen als auch durch einen Versuch versinnlichen, dass man strenge genommen keinem opaken Körper, wie bedeutend auch seine Ausdehnung immer seyn möge, die Eigenschaft, unter gewissen Umständen scheinbar durchsichtig zu werden, absprechen könne. — Denkt man sich z.B. zwischen das Auge des Beobachters und das verdeckende Objekt eine Sammellinse gebracht, so kann der verdeckende Körper die Pupille des Auges an Grösse vielmal übertreffen, ohne ein Verdecken zu Stande zu bringen. Die Wirkung einer solchen Sammel- oder Convex-Linse besteht bekanntlich darin, die Divergenz der Strahlen zu vermindern, und mithin selbst solche Strahlen, welche ohne sie nicht mehr in unser Auge gelangen könnten, der Pupille zuzusenden. Ganz dasselbe müsste endlich auch erfolgen, wenn statt der vorgehaltenen Sammellinse das verdeckende Objekt selbst mit einer lichtbrechenden Hülle umgeben wäre.

Es ist kaum denkbar, dass eine Erscheinung so auffallender Art und die zugleich unter so einfachen Umständen hervortritt, nicht selbst schon von Naturforschern früherer Jahrhunderte sollte vielfach beobachtet und besprochen worden seyn. — Gleichwohl findet man die gleichsam von selbst sich ergebende wichtige Folgerung, „dass opake Körper jeglicher Grösse unter gewissen Umständen scheinbar durchsichtig zu werden vermögen,“ meines Wissens nirgends auf eine bestimmte Weise ausgesprochen, noch viel weniger aber diese Wahrheit auf Erscheinungen im Grossen angewendet, obschon gerade in neuerer Zeit Beobachtungen der widersprechendsten

Art mir hierzu eine hinreichende Aufforderung zu enthalten scheinen.

Es konnte hier vorzugsweise nicht in meiner Absicht liegen, durch die vielleicht allzu ausführliche Beschreibung dieses Versuches die im Eingange aufgestellte Behauptung zu rechtfertigen, und die so kostbaren Stunden dieses Tages einem Gegenstande von verhältnissmässig so geringem Belange zuzuwenden. — Vielmehr habe ich geglaubt, dass dieses der innere Zusammenhang der Sache selbst fordern, und dass es zum leichteren Verständniss des Folgenden nicht wenig beitragen dürfte. Der eigentliche Zweck dieser Mittheilung aber ist die versuchsweise Erklärung von zwei interessanten Naturerscheinungen im Grossen.

Indem ich mich aber anschicke, meinem Vorhaben nachzukommen, fühle ich nur alzusehr, wie weit das Ergebniss meiner Untersuchung hinter meinem Vorsatze zurück blieb, und wie wenig dasjenige, was ich hier darzubieten vermag, auf den Namen einer völlig begründeten Erklärung Anspruch machen darf. — Das Verdienst anderwärtiger Anregung ist demnach alles, was diesen Mittheilungen im günstigsten Falle vielleicht zuerkannt werden dürfte. —

Unter dem vielen Räthselhaften, welches die Kometen mit ihren sonderbar gestalteten Schweifen und Dunsthüllen darbieten, hat das Innere derselben, nämlich ihr Kern von jeher unter den beobachtenden Astronomen den lebhaftesten Streit veranlasst.

Während nämlich der öfters unbezweifelt scharf begränzte Kern auf einen undurchsichtigen, festen, planetarischen Körper mit aller Wahrscheinlichkeit schliessen liess, wollten andere gleichfalls anerkannte und nicht minder geübte Beobachter durch das Innere derselben Fixsterne mit entschiedener Gewissheit erblickt haben, welches natürlich, so schloss man, nur bei völlig gasförmi-

gem Zustande des scheinbar festen Kernes denkbar ist. — Ja diese widersprechenden Beobachtungen sind in der That um so merkwürdiger, als sie öfters sogar an einem und demselben Kometen und ungefähr zu derselben Zeit gemacht wurden.

Aus der nicht geringen Zahl der hierher gehörigen Beobachtungen führe ich vorerst an:

Die Beobachtung des Kometen vom Jahre 1795, durch dessen vermeintlichen Kern *Herschel* einzelne Sterne durchblicken sah. Gleicherweise beobachtete Dr. *Olbers* durch den angeblichen Kern des Kometen vom Jahre 1796 Sterne selbst noch der sechsten Grösse, und bei jenem vom Jahre 1798 wurde von *Schröter* und *Olbers* Aehnliches bemerkt. Am 2. September des Jahres 1802 machte Dr. *Olbers* die merkwürdige Beobachtung, dass der Kern des zu jener Zeit erschienenen Kometen einen Fixstern der zehnten Grösse genau bedeckte, ohne dass dieser desshalb aufhörte sichtbar zu seyn. Auch der Komet vom Jahre 1804 hatte eine durchsichtige Kugel. — Man sah sich daher damahls allgemein zu der Ansicht hingezogen, dass die Kometen-Kerne, ungeachtet ihres planetarischen Aussehens, dennoch gasförmig und somit durchsichtig seyn mussten. Allein diese Meinung wurde durch die Erscheinung des Kometen vom Jahre 1819 gar sehr erschüttert. — Bekanntlich ging dieser Himmelskörper den 16. Juni desselben Jahres zufolge genauer und zuverlässiger Berechnung mitten durch die Sonnenscheibe, und wirklich bemerkten *Gruithuisen*, *Wild* und *Pastorf*, welche ganz zufällig an eben diesem Tage den Sonnenteller beobachteten, einen schwarzen Flecken auf demselben, welchen man fast nothgedrungen für den undurchsichtigen Kern des damals vor der Sonne verweilenden Kometen halten musste. Diese und einige andere Beobachtungen nun, so wie die grosse Schwierigkeit, die Bedeckung eines Fixsternes durch den Kern eines Kometen mit der

nöthigen Bestimmtheit wahrzunehmen, liessen nun die ausgezeichnetsten Beobachter neuerer Zeit die Richtigkeit der eben angeführten Beobachtung bezweifeln, und man vereinigte sich sofort in der Ansicht, dass jene angebliche optische Coincidenz wahrscheinlich nur in einem sehr nahen Nebeneinanderseyn bestanden haben dürfte, und dass somit wenigstens einigen Kometen ein festes undurchsichtiges Innere nicht wohl abgesprochen werden könne. Aber auch dieser Meinung kommen später gemachte Beobachtungen eben nicht sehr zu Statten, indem Dr. *Olbers* neuerlich und so zu sagen wider seinen Willen durch die Mitte des im Juni 1825 erschienenen Kometen einen Stern der siebenten Grösse erblickte. — Auch der etwa vor zwei Jahren erschienene Schweifstern bot diese Sonderbarkeit auf eine auffallende Art dar, indem, wie aus öffentlichen Mittheilungen hinreichend bekannt ist, in Wien, Mailand, Paris und mehreren anderen Orten derlei widersprechende Beobachtungen mit einer Bestimmtheit gemacht wurden, die die Richtigkeit derselben wohl nicht bezweifeln lassen. — Bei der Unthunlichkeit, sich beide Eigenschaften an einem und demselben Körper gleichzeitig zu denken, ist es nun auch sehr verzeihlich, bald die eine, bald die andere dieser Eigenschaften in Abrede gestellt oder doch bezweifelt zu haben, je nachdem gerade eine eben gemachte Beobachtung dafür oder dawider zu sprechen schien.

Diese höchst sonderbare Eigenthümlichkeit der Kometen findet, wie es mir däucht, in der vorhin besprochenen Beschränkung jenes Satzes eine überraschend einfache Erklärung, und es geht hervor, dass beide Erscheinungen, so unvereinbar und widersprechend sie auch auf den ersten Augenblick scheinen mögen, gar wohl zugleich Statt finden können. — Obgleich es nämlich nicht in Abrede zu stellen ist, dass ein bedeutender Theil der aus einem Fixsterne zu unserer Erde gelangenden Licht-

strahlen durch den festen undurchsichtigen Kern des dazwischen tretenden Kometen, er mag der Erde an Grösse gleich kommen oder sie selbst übertreffen, abgehalten wird, so tritt doch ein noch viel bedeutenderer Theil derselben in die weithin ausgedehnte lichtbrechende Dunst- oder Nebelhülle desselben, welche Lichtstrahlen nach den Gesetzen der Refraction von ihrer als parallel anzunehmenden Richtung in Etwas abgelenkt und nach Innen zu gebrochen werden, wo sie sodann nach ihrer Durchkreuzung unter einem äusserst kleinen Winkel, ja beinahe parallel in unser Auge gelangen und in demselben ein hinreichend starkes Bild des Fixsternes entwerfen.

Da die Dichtigkeit der Dunsthülle des Kometen nothwendiger Weise gegen den Kern schichtenweise oder continuirlich zunehmen muss, so wird sich so ziemlich bei jedem Kometen und bei jeder Entfernung des Beobachters die geeignete Dichte des brechenden Mittels um so mehr voraussetzen lassen, als wegen des intensiven Fixsternenlichtes nur wenige Strahlen zur Erzeugung eines optischen Bildes erforderlich sind. — Ich habe versucht, mich von der Richtigkeit dieser Schlüsse durch einen directen Versuch zu überzeugen, was mir auch vollkommen gelungen ist.

Eine andere Erscheinung, welche weit mehr noch als die so eben erwähnte auf ein allgemein wissenschaftliches Interesse Anspruch machen darf, sind die sogenannten leuchtenden Punkte im Monde. Sie sind seit dem Tage ihrer ersten Wahrnehmung immerfort ein Gegenstand vielfacher und eifriger Untersuchung geblieben, und haben manche sinnreiche Hypothese, die ihre Erfinder mit vieler Wärme, aber auch mit grossem Scharfsinne zu vertheidigten wussten, ins Daseyn gerufen. Ich bekenne aber offen und ohne Rückhalt, dass mich keine dieser vorgeblichen Erklärungen, wenn sie anders für alle Erscheinungen dieser Art gelten soll, hinreichend befriediget, und

mir mit den von anderen gemachten Beobachtungen genugsam übereinzustimmen scheint. — Diess möge demnach den Versuch rechtfertigen, genannte Erscheinung auf eine von den bisherigen Hypothesen ganz abweichende Weise zu erklären.

Wenn man nun gleich einerseits nicht in Abrede stellen dürfte, dass die oben gegebene Erklärung für die scheinbare Durchsichtigkeit der Kometen-Kerne, theils wegen der gewöhnlich sehr bedeutenden Entfernung dieser Himmelskörper, theils wegen ihren weithin sich ausbreitenden gegen Innen zu dichter werdenden lichtbrechenden Dunsthüllen, wohl so ziemlich gegen jeglichen Einwurf von Seite der Naturlehre gesichert seyn möchte: so wird man es dagegen, wenigstens im ersten Augenblicke doch wohl für etwas allzugewagt halten, obiges Erklärungsprincip auch noch auf die Erscheinung der leuchtenden Punkte im Monde ausdehnen zu wollen. Ich gestehe es unverhohlen, dass die grosse Nähe dieses Trabanten, noch mehr aber seine jedenfalls dünne Atmosphäre mich anfänglich wenig dazu aufmunterten, in eine etwas genauere Untersuchung dieser Erscheinung einzugehen, und sie wäre gewiss auch unterblieben, hätte ich nicht in den merkwürdigen Worten einiger Beobachter, welche anzuführen ich weiter unten nicht unterlassen werde, gegenüber der so auffallenden und ganz ähnlichen Erscheinung an den Kometen-Kernen, eine fast direkte Aufforderung hierzu zu finden geglaubt.

Indem ich aber hier vorläufig meine Meinung dahin ausspreche, dass wohl die Erscheinung der eigentlichen und vorzugsweise sogenannten leuchtenden Punkte im Monde, von erstgenanntem Phänomen nicht wesentlich verschieden seyn dürfte, und somit nach demselben Principe sich erklären lassen müssen, liegt es mir natürlich ob, vorerst die Möglichkeit und das Zustandekommen einer Durchkreuzung der Lichtstrahlen, und zwar, noch

innerhalb des Abstandes der Erde vom Monde, wenigstens im Allgemeinen, und in so weit es hierorts thunlich ist nachzuweisen, und nebenbei zum vorhinein einigen Einwürfen zu begegnen, welche man diesem Erklärungsversuch möglicher Weise etwa machen könnte.

Es ist in der That nicht zu läugnen, dass das Brechungsvermögen der atmosphärischen Luft, selbst von der Dichte, wie sie sich an der Oberfläche der Erde findet, immerhin sehr klein ist. — Wäre unsere Erde mit einer ganz gleichförmig dichten Lufthülle von gewöhnlicher Dichtigkeit und von sehr geringer Höhe umgeben, so findet man leicht mittelst der bekannten Formeln, dass Lichtstrahlen, die unter sich parallel in diese Lufthülle eindringen würden, sich erst in einer Entfernung von beiläufig 1700 Erdhalbmessern hinter derselben begegneten. Bei dem Monde würde selbst unter Voraussetzung einer eben so dichten Lufthülle wegen ihres beinahe viermal kleineren Krümmungshalbmessers diese Durchkreuzung der Lichtstrahlen in einem Abstande von 465 Erdhalbmessern, und somit selbst bei jener unzulässigen Annahme jedenfalls weit hinter unserer Erde erfolgen.

So ungünstig aber auch das Ergebniss der Rechnung ausfällt, wenn bloss eine einzige lichtbrechende Luftschichte vorausgesetzt wird, so ganz anders verhält es sich dagegen, wenn man, wie es auch die Natur der Sache fordert, und wie dieses auch bei der astronomischen Strahlenbrechung angenommen wird, hierbei berücksichtiget, dass der Lichtstrahl, indem er in unmerklichen Abstufungen von einem dünneren Mittel in ein dichteres übergeht, und dabei unter einem immer schieferen Winkel in die dichtere Schichte eindringt, eine unendliche Zahl von Brechungen erleidet.

Von der Wahrheit dieser Behauptung und von der Grösse des Unterschiedes selbst kann man sich einigermassen schon durch folgende Betrachtungen überzeu-

gen: Bekanntlich wird die Horizontal-Refraction in unserer Atmosphäre, zu etwa 33 Minuten angenommen. Ein Lichtstrahl der ganz nahe an der Erdoberfläche in unsere Atmosphäre eintritt, und ohne auf selbe zu gelangen auf der entgegengesetzten Seite aus ihr wieder austritt, wird mithin von seiner anfänglichen Richtung um den beiläufigen Winkel von 1°—6′ abgelenkt. Unter dieser Voraussetzung müssen sich daher die Strahlen in einem Abstande von beiläufig 52 Erdhalbmessern von der Erde schneiden.

Rücksichtlich des Mondes würde diese Begegnung der Lichtstrahlen schon in einem Abstande von beiläufig 14 Erdhalbmessern zwischen ihm und der Erde Statt finden, welches etwa den fünften Theil des Abstandes dieser Himmelskörper ausmachet.

Zu demselben Resultate gelanget man auch gewissermassen auf dem umgekehrten Wege, indem es sich zeigt, dass für das Zustandekommen einer Durchkreuzung eine Horizontal-Refraction der Mond-Atmosphäre von etwa 7 Minuten hinreichend genügt, welches wiederum nur beiläufig dem 5ten Theile jener der Erd-Atmosphäre gleichkömmt. — Diese Betrachtungen nun scheinen unwidersprechlich zu dem Schlusse zu berechtigen, dass die Möglichkeit einer Durchkreuzung der Lichtstrahlen noch innerhalb des Erdabstandes recht gut mit der Annahme sich verträgt, dass die Mondes-Atmosphäre, selbst bei vorausgesetztem gleichen Brechungsvermögen in der That um ein Bedeutendes, vielleicht um das Fünffache dünner sey, als jene unserer Erde. — Allein der hier gefolgerte und für die Brechung der Lichtstrahlen unabweislich erforderliche Grad von Dichte in Bezug auf die Mondesluft weichet von jenem der gewöhnlichen Meinung noch immer so sehr ab, dass beiderlei Annahmen zugleich und neben einander nicht bestehen können. Da nun die Entscheidung der Frage: „welche von beiden Annahmen die glaubwürdigere sey,“ von Wichtigkeit ist, ja letztere in

der That als eine wahre Lebensfrage unserer Hypothese angesehen werden muss, so möge es gestattet seyn, die gewöhnlich geltend gemachten Beobachtungen, welche für eine so umgemein grosse Dünnheit der Mondes-Atmosphäre sprechen sollen, hier anzuführen und gehörig zu würdigen. — Die Gründe nämlich, wesshalb man schon in früherer Zeit sich für berechtiget hielt, dem Monde entweder gar keine oder doch nur eine ungemein dünne Atmosphäre von ganz geringer Höhe beizulegen, sind insbesonders aus dem Umstande hergeholt, dass man allen älteren Beobachtungen zufolge, „den „Mond mit stets gleichbleibendem, heiterem und unge„trübtem Lichte glänzen sieht, und dass weder dessen „Oberfläche noch deren nächste Umgebung wolkenähn„liche Trübungen zeigen. Auch liessen sich, wird be„hauptet, die feinsten Abgrenzungen der Mondes-Ober„fläche mit ungemeiner Schärfe und Klarheit wahrneh„men, und noch niemals habe man regenbogenartige „Erscheinungen oder farbige Einfassungen beobachtet. „Zwischen Licht und Schatten sey keine Dämmerungs„zone wahrzunehmen, und wenn Sterne hinter die Mon„desscheibe treten, oder Planeten von ihm verdeckt wür„den, so geschehe dieses bei ersteren augenblicklich „und ohne vorausgehender Verdunkelung und Schwä„chung ihres Lichtes, welches doch alles nur unter der „Voraussetzung denkbar sey, dass die Mondes-Atmo„sphäre, wenn ja eine solche vorhanden ist, wegen ih„rer Dünnheit durchaus nicht in Betracht kommen könne."

Alle diese Beobachtungen und die daran geknüpften Behauptungen aber, selbst wenn sie überhaupt in aller Strenge wahr wäre, scheinen mir durchaus nicht das zu beweisen, worauf es bei Abschätzung oder Bestimmung der Mondes-Atmosphäre rücksichtlich ihrer Höhe und Dichte eigentlich ankömmt. — Wenn man den Mond stets in ungetrübtem, reinem und heiterem Lichte glänzen

sieht; wenn die Mondestheile dem Beobachter in scharfer Begrenzung erscheinen, und wenn man wolkenähnliche Trübungen allerwärts vermisset; so beweiset alles dieses zunächst nur, was wohl auch im Geringsten nicht zu bezweifeln ist, dass die Atmosphäre des Mondes eine ausserordentliche Reinheit und Durchsichtigkeit besitze, und wegen des wahrscheinlichen Mangels an Wasser auch keine Wasserdünste und somit auch keine Wolken enthalte. — Auch die Erscheinung der mit ungeschwächtem Lichte hinter die Mondesscheibe tretenden Sterne spricht wiederum nur für ihre grosse Durchsichtigkeit, und die gänzliche Abwesenheit von regenbogenartigen Erscheinungen und farbigen Säumen, beweiset höchstens nur, dass die Mondesluft, vielleicht eben wegen ihres Mangels an Wasserdünsten nur ein ganz geringes Zerstreuungsvermögen besitze, und überhaupt von ganz anderer Beschaffenheit seyn müsse, als jene unserer Erde.

Wenn es aber mit der letzteren Bemerkung seine Richtigkeit hat, da ja schon die gänzliche Abwesenheit von Wasserdünsten und das geringe Zerstreuungsvermögen auf eine Verschiedenheit in optischer Beziehung hinweiset, — mit welchem Rechte schliesst man sodann von der Reinheit und Durchsichtigkeit jener Luft auf ihre Dichte oder gar auf das Brechungsvermögen derselben?

Uebertrifft nicht, um hier nur eines Beispieles zu erwähnen, der Diamant, ungeachtet seiner Reinheit und vorzüglichen Durchsichtigkeit an Dichte und an Brechungsvermögen das gemeine Glas, den Bergkrystall und sogar alle übrigen Edelgesteine? Und warum sollte es nicht erlaubt seyn, bei den verschiedenen Gasarten und ihren Gemischen in optischer Beziehung ein ganz ähnliches Verhältniss vorauszusetzen, da zufolge aller Erfahrung zwischen dem Brechungsvermögen, der Zerstreuungskraft und der Durchsichtigkeit oder Reinheit

eines Mittels durchaus keine nothwendige Beziehung sich nachweisen lässt? —

Zudem haben Beobachtungen der neueren und neuesten Zeit auf das Bestimmteste dargethan, dass die obigen Behauptungen jedenfalls übertrieben, und in aller Strenge überhaupt nicht wahr seyen. Mit den seither verbesserten optischen Instrumenten ausgerüstet, hat man bekanntlich im Monde wirklich wolkenartige Gestaltungen und nebelförmige Streifen mit entschiedener Gewissheit beobachtet, ein Dämmerungslicht wahrgenommen, auch deutlich gesehen, wie Sterne, welche vom Monde bedecket wurden, zusehends und allmählig sich verdunkelten und sodann erst verschwanden. —

Mehr Beachtung dagegen scheinen mir schon die Folgerungen zu verdienen, die sich aus dem von *Schröter* wahrgenommenen Dämmerungslichte ergeben. Dieser verdienstvolle Beobachter glaubte aus wiederholt angestellten Beobachtungen und darauf gegründeten Berechnungen die Ueberzeugung gewonnen zu haben, dass die Mondesluft schon in einer Höhe von 1000 oder höchstens 2000 F. von der Oberfläche angerechnet, kein Licht mehr zu reflectiren vermöge, woraus er sodann den Schluss zog, dass die Mondesluft um wenigstens 28 Mahl dünner seyn müsse, als jene unserer Erde, und dass sie höchstens bis auf 8000 Fuss oder $1/3$ Meile reichen könne.

Es ist in der That merkwürdig, dass auch *Schröter* hierbei von der völlig unerwiesenen, ja sogar unwahrscheinlichen Voraussetzung ausging, dass die ausserordentliche Reinheit und Durchsichtigkeit der Mondes-Atmosphäre lediglich auf Rechnung ihrer grösseren Dünnheit gesetzt werden müsse. Die Atmosphäre des Mondes verdanket aber, wie oben erwähnt wurde, ihre so grosse Durchsichtigkeit, wahrscheinlich noch ganz anderen Umständen, als bloss dem gerigeren Grad ihrer Dichte. Je grösser aber die Durchsichtigkeit eines Mittels ist, desto

weniger Licht in seinem Innern reflectirt, und desto geringer muss daher, selbst bei einer sehr bedeutenden Dichte auch das Dämmerungslicht sich zeigen.

Es scheint daher in der That, dass die für die Höhe und Dichte der Mondes-Atmosphäre aus dem Dämmerungslichte gefolgerten Resultate als jedenfalls viel zu unbedeutend und geringe angesehen werden müssen.

Wenn nun einerseits alle bisher angeführten Beobachtungen, die Annahme einer so ausserordentlich dünnen Mondes-Atmosphäre durchaus nicht hinreichend zu rechtfertigen vermögen, so erheischet es andererseits die Unpartheilichkeit auch derjenigen Erscheinungen zu erwähnen, welche für ein bedeutendes Brechungsvermögen und für keine unbedeutende Höhe jener Atmosphäre zu sprechen scheinen. Die vorzüglichsten von diesen dürften die Folgenden seyn:

Bei der Mondesfinsterniss, welche den 31. October 1790 Statt fand, beobachtete, laut *Lichtenbergs* Mittheilung, Professor *Sayfert* in Göttingen während der Verfinsterung die Bedeckung dreier Fixsterne durch den Mond. Während man sonst gewohnt war die Fixsterne im Gesichtsfelde minder kräftiger Instrumente in einem Augenblicke und mit ungeschwächtem Lichte verschwinden zu sehen, konnte er jezt, ausgerüstet mit einem grossen Herschel'schen Tubus durch volle 16 Sekunden hindurch bei jedem einzelnen dieser drei Sterne die allmählige Abnahme des Lichtes auf das Bestimmteste beobachten. Aus dieser Beobachtung ergibt sich aber für die Mondes-Atmosphäre eine Höhe von wenigstens 2 $^1/_8$ geographische Meilen, also eine mehr als sechsmahl grössere als die von *Schröter* gefundene, und nur etwa fünfmahl kleinere als jene ist, welche für unsere Erde angenommen wird. —

Es ist in der That bemerkenswerth, dass man gerade diese Beobachtungen, welche doch unter den günstigsten

Umständen gemacht wurden, und sich auch vorzugsweise vor allen übrigen zur Bestimmung der Höhe jener Lufthülle eignen mussten, hierzu nicht benützte, und es gewinnt fast den Anschein, als hätte man sich gescheut, auf ein Resultat zu stossen, welches so sehr mit der nun schon einmahl allgemein angenommenen Meinung contrastirte. —

Eine andere Klasse von Wahrnehmungen, welche für ein nicht unbedeutendes Brechungsvermögen der Mondes-Atmosphäre sprechen, bieten die Beobachtungen bei totalen Sonnenfinsternissen dar. Die genaueste Beschreibung einer solchen verdanken wir bekanntlich dem spanischen Admiral Antonius de Ulloa, welcher auf dem Schiffe Spanien, bei dem Cap St. Vincent den 24. Juni 1778 eine solche beobachtete. Da ich auf die hierbei wahrgenommenen Erscheinungen weiter unten noch einmahl zurückkommen werde, so stehe ich nicht an, den hierher gehörigen Theil seiner Beschreibung hier anzuführen. Nach einer kurzen Einleitung setzet Don Ulloa seinen Bericht mit folgenden Worten fort: „Die Dauer der totalen „Verfinsterung war von 4 Minuten, eine genugsam lange „Zwischenzeit, den Ring, der sich um den Mond gestaltete, „zu beobachten. Fünf oder sechs Sekunden nach dem „völligen Eintritte der totalen Verfinsterung sah ich um „den Mond einen stark glänzenden Kreisbogen oder Ring, „welcher schnell im Kreise sich zu drehen schien, und „mit einem entzündeten Kunstfeuer, so in einem Kreise „sich drehet, konnte verglichen werden. — Die ver„schiedenen Farben des Ringes“, fährt der Berichterstat„ter Don Ulloo weiter fort, „sowohl als der gleich„förmige Umkreis desselben überführen uns, dass diess „alles eine Wirkung des Dunstkreises vom Monde ge„wesen ist, welcher aus anderer Materie als der Dunst„kreis unserer Erde bestehet, und viel durchsichtiger, „reinlicher und schicklicher seyn muss, die Strahlen

„zurückgeworfen als die Materie des unsrigen, sonst wür-
„de der Ring nicht an dem ganzen Umkreise des Mondes
„gleich hellleuchtend und gefärbt ausgesehen haben. Man
„kann nicht sagen, dieser Ring sey durch die in den Dunst-
„kreis der Erde zurückgeworfenen Sonnenstrahlen ent-
„standen, da der scheinbare Durchmesser des Mondes
„in dieser Finsterniss grösser als jener der Sonne war.
„Ausserdem würden, wenn dieser lichte Ring im Dunst-
„kreise unserer Erde entstanden wäre, seine Farben mehr
„mit den Farben des Regenbogens übereingekommen und
„er selbst ohne Bewegung stillstehend erschienen seyn,
„anstatt dass der beobachtete Ring gerade eben die Farbe
„hatte, welche man an der Sonne mit blossem Auge kurz
„vor ihrem Untergange und bald nach ihrem Aufgange
„bemerkt. Demnach kann man schliessen, setzt Don *Ulloa*
„noch hinzu, „der leuchtende Kreis sey ein Theil der Son-
„nenscheibe, welchen man durch die Strahlen sieht, so
„in dem Dunstkreise des Mondes gebrochen werden. —
„Ausser dieser sehr detaillirten Beschreibung dieses inter-
„essanten Phänomens fehlt es nicht an Berichten, die
„Aehnliches erzählen. — Von der Sonnenfinsterniss, wel-
„che den 12. Oktober 1605 beobachtet wurde, bemerkt
„*Kepler* ausdrücklich, dass man, ungeachtet sie total
„war, dennoch um den Mond allenthalben ein Flammen-
„licht bemerkt habe." — Eben so berichtete *Riccioli*, dass
Kepler bei der totalen Sonnenfinsterniss vom 26. Decem-
ber 1628 einen Lichthof oder Ring um den Mond gesehen
habe. Ein Gleiches wurde den 12. Mai 1706 zu Montpel-
lier, wo sie total war, so wie auch zu Marseille und Ta-
rascon beobachtet. Der Ring hatte gegen einen Zoll schein-
bare Breite, ähnlichte einem um den Mond geschlungenen
Kranze und ward nach und nach bis auf vier Grad Breite
um den Mond herum sichtbar. Ganz Aehnliches sah man
auch bei der totalen Sonnenfinsterniss vom 22. Mai 1724.
— Selbst schon Nicephorus Callistus im 5ten Jahrhunderte

und Philostratus im Jahre 95 nach Christi Geburt gedenken derartiger Erscheinungen, und es ist bei der, ohnediess so seltenen Erscheinung einer totalen Sonnenfinsterniss kaum zu bezweifeln, dass genannte Phänomene bei jeder solcher totalen Finsterniss wahrgenommen werden dürften.

Alle hier angeführten und mir sonsthin bekannt gewordenen Thatsachen und Beobachtungen scheinen mir nun, nach unparteiischer Würdigung vorerst lediglich zu dem Schlusse zu berechtigen, dass die Mondes-Atmosphäre an Reinheit, Klarheit und Durchsichtigkeit jene unserer Erde weit übertrifft, dabei ein geringeres Zerstreuungsvermögen besitzt, wahrscheinlich keine Wasserdünste und Wolken enthält, und in optischer Beziehung durchaus nicht als eine bloss dünnere Erdenluft angenommen werden könne, und dass demnach die allgemein verbreitete und gleichsam ererbte Meinung einer so ungemein dünnen Mondesatmosphäre vorläufig noch als völlig unbegründet, ja gewissen andern Beobachtungen gegenüber sogar als unstatthaft und jedenfalls übertrieben angesehen werden müsse.

Nachdem ich nun vermeine, die Möglichkeit einer Durchkreuzung der Lichtstrahlen noch innerhalb des Mondesabstandes einigermassen dargethan zu haben, ohne welche die weitere Fortsetzung dieser Erklärung von selbst als überflüssig erscheinen müsste, glaube ich nur noch folgende Erläuterungen als Entgegnung so manchen Einwurfes beifügen zu müssen. Würden sämmtliche in den verschiedenen Höhen der Mondesatmosphäre eindringende Lichtstrahlen sich genau in einem Punkte durchkreuzen, so müsste zwischen dem Monde und der Erde irgendwo ein optisches Bild eines zufälliger Weise hinter dem Monde befindlichen Gestirnes entstehen. Wegen des hohlen Lichtkegels aber könnte dieses Bild nur in der Voraussetzung gesehen werden, dass die Erde fast genau

an dem Orte selbst, wo das Bild entstehet, sich befände. — Der Beobachter würde daher zur Zeit, wo die Erde in der verlängerten Centrallinie sich befindet, etwa in der Mitte der Mondesscheibe ein plötzliches, aber nur durch einen Augenblick andauerndes Aufblicken eines leuchtenden Punktes wahrzunehmen vermeinen. — Obgleich nun aber allerdings die gegen die Oberfläche zu dichter werdende Atmosphäre zur Verminderung der sphärischen Abweichung vieles beizutragen vermag, so ist es doch gegen alle Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass eine Längen- und Breiten-Abweichung überhaupt nicht vorhanden sey. Im entgegengesetzten Falle aber durchschneidet nun jeder Lichtstrahl unendlich viele andere, und es bilden sich sofort unzählige Systeme, ja gewissermassen ein räumliches Continuum von hohlen Lichtkegeln, deren Spitzen nicht nur in der verlängerten Central-Linie jener Himmelskörper, sondern auch ausserhalb derselben bis auf eine gewisse Entfernung vertheilt liegen, und wovon jede derselben ein optisches Bild jenes Sternes zu veranlassen vermag. Tritt daher die Erde zur Zeit einer solchen Beobachtung in diesen vielleicht mehrere Tausend Kubikmeilen in sich begreifenden Raum, so erblicket jeder einzelne Beobachter einige Zeit hindurch auf dem Monde vom Rande entfernt, den hinter demselben befindlichen Stern ohne merkliche Bewegung. Da nun, wie eine leichte Betrachtung lehrt, der Stern schon einige Zeit früher, ehe die Erde in jenen Raum tritt, hinter die Mondesscheibe tretend verschwindet, so erscheint er auf derselben nicht als ein bloss im Durchgehen begriffener Lichtpunkt, sondern plötzlich und gleichsam sprungweise schon in einiger Entfernung vom Rande. — Alle hier berührten Umstände finden in den sogleich hier anzuführenden Beobachtungen eine in der That überraschende Bestätigung.

Den 4. Mai des Jahres 1783 beobachtete, wie *Liechten-*

berg berichtet, *Herschel* eine Sternbedeckung durch den Mond. Es befanden sich bei ihm seine Schwester und noch ein anderes Frauenzimmer.

Der Stern war schon jenseits des Mondes verschwunden, als dieses Frauenzimmer nochmals durch den Tubus sah und behauptete, sie sehe den Fixstern noch immer und zwar auf der Mondesscheibe. Man lachte darüber, aber als *Herschel* durch den Tubus blickte, bemerkte er gleichfalls den hellen Punkt. — Graf *Brühl*, Ritter *Arcot* in Malta, *Fischer* in Manheim, die Pariser Astronomen, *Bode* in Berlin und *Schroeter* in Lilienthal bemerkten denselben Punkt. — Diese Beobachtung ist im höchsten Grade merkwürdig, und zweier Umstände wegen hier von besonderem Gewichte. Denn erstlich weiss man mit Bestimmtheit, dass zur Zeit dieser Beobachtung sich in der That ein Stern gerade hinter dem Monde befand, und dann bleibt es immer bemerkenswerth, dass jene unbefangene Beobachterinn jene Lichterscheinung geradezu für den vor Kurzem hinter den Mond getretenen Stern erklärte. — Etwa vier Jahre später, nämlich den 19. April 1787 bemerkten *Herschel* und Dr. *Girtaner* abermals drei solche leuchtende Punkte im Monde. — Eben so beobachtete *Bauman*, *Schwabe* und *Gärtner* den Jupiter, als er schon hinter die Mondesscheibe getreten war, auf dem Monde.—Auch mehrere der von *Gruithuisen*, *Piazzi*, *Schröter* und andern wahrgenommene Lichtpunkte scheinen gleichfalls hierher zu gehören.

Schliesslich muss ich noch und gleichsam zur Ergänzung der merkwürdigen Erscheinung erwähnen, welche Admiral Don *Ulloa* bei Gelegenheit der oben besprochenen Sonnenfinsterniss vom Jahre 1778 nebst dem im Kreisel sich drehenden Strahlenkranz noch beobachtete. Er sah nämlich auf dem dunklen Theile der Mondesfläche einen hellleuchtenden glänzenden Punkt, der sich allmälig vergrösserte und endlich, als die Sonne sichtbar wurde, ver-

schwand. Er wurde dadurch so sehr überrascht, dass er wähnte, der Mond müsse ein Loch haben, durch welches man die Sonne durchsähe. Nach unserer Hypothese müsste diese Erscheinung etwa auf folgende Weise erklärt werden: Diejenigen Strahlen der Sonne, die in die Mondesathmosphäre parallel oder fast parallel eindringen, veranlassen wahrscheinlich die Erscheinung jenes leuchtenden Punktes, da die Athmosphäre des Mondes nun schon einmal dasjenige Brechungsvermögen zu besitzen scheint, parallele Strahlen in der Nähe unserer Erde zur Durchkreuzung zu bringen. Dagegen scheinen sämmtliche divergirende und convergirende Strahlen zur Erzeugung jenes Strahlenkranzes verwendet zu werden. Wegen der Bewegung der Erde und des Mondes ist es ferners sehr begreiflich, dass die Lichtstrahlen, sich so zu sagen, fortwährend austauschen und die so eben gebrauchten durch neue abgelöst werden müssen. Da nun dieser Austausch zugleich in einer gewissen Richtung vor sich geht: so gibt dieses sofort zu der Täuschung Veranlassung, als komme jenem Strahlenringe wirklich eine kreisende Bewegung zu.

Bekanntlich hat man bisher die Erscheinung des Strahlenringes und die andern Lichtphänomene, so wie selbst das Sichtbarwerden der hinter die Mondesscheibe getretenen Sterne einer Inflexion oder Beugung derjenigen Lichtstrahlen zugeschrieben, welche ganz nahe am Mondeskörper vorbeigehen, ohne diese Annahme jedoch weiters zu rechtfertigen. Aber abgesehen von dem Umstande, dass die Beugung immer nur sehr unbedeutend ist, und ihrer Ausdehnung nach mit der hier in Rede stehenden Erscheinung in gar keinen Vergleich kommen kann: fehlen auch noch die charakteristischen Kennzeichen eines jeden Beugungsphänomens, nämlich die farbigen oder schwarzen Streifen oder vielmehr Ringe, welche man diessfalls unfehlbar um die Mondesscheibe herum gewahr werden müsste. Diese Bemerkungen werden nicht sofort der Ver-

bindlichkeit entheben, noch fernere Gründe für die Unhaltbarkeit dieser Meinung beizubringen. — Zum Schlusse dieser Mittheilungen dürfte es nunmehr auch nicht unwillkommen seyn, noch eines Versuches zu erwähnen, der mir in der That ein getreues Nachbild jener beiden Erscheinungen im Grossen zu seyn scheint: In einer heiteren, für Beobachtungen günstigen Nacht, klebe man auf eine der eingesetzten Glastafeln eines Fensters eine kreisförmige aus schwarzem Papier geschnittene Scheibe von etwa 6 oder 7 Linien Durchmesser, welches etwa der vier- bis fünffachen Grösse der Pupille gleichkömmt. Indem man hierauf das Auge mit einem gewöhnlichen Operngucker von einer Objectivöffnung von wenigstens 16 bis 18 Linien bewaffnet, suchet man zugleich in einer Entfernung von etwa einem Schritte eine solche Stellung einzunehmen, dass man bei der geringsten Seitenbewegung des Kopfes einen, der am hellsten strahlenden Sterne hinter jene Scheibe zu bringen hoffen darf. — Unter diesen Umständen erblickt man nun durch dieses Fernrohr die schwarze Scheibe auf dem azurblauen Himmelsgrunde und ganz nahe an derselben den hellstrahlenden Stern. Sucht man nun denselben näher an die Scheibe zu bringen, bis er selbe berührt, und endlich gar hinter dieselbe treten muss, so wird man vermeinen, dass derselbe durch die Scheibe verdeckt werden müsste. Allein der Augenschein überzeugt den Beobachter gar bald eines ganz anderen Erfolges, indem der Fixstern, nachdem er Nebel umhüllt die Begrenzung der Scheibe überschritten hat, plötzlich mitten in der schwarzen Scheibe im vollen Glanze erscheint, und in der That ein schönes Phänomen darbietet. Die Anwendung und Deutung dieses Versuches liegt vor Augen. Die schwarze Scheibe stellt den Mond vor, und das Objektivglas dessen Atmosphäre. Es ist zwar der Bequemlichkeit wegen mit dem Oculare verbunden, welches aber wie man leicht sieht, in der Erklärung durch-

aus kein Unterschied begründet. Auch erhellet von selbst, dass der Durchmesser der schwarzen Scheibe sich nach der Grösse des Objektivglases richtet, und dass demnach bei Herschels Riesenteleskop wegen der Grösse des Objektivspiegels, jene Scheibe an zwei Schuhe Durchmesser uud darüber haben könnte. —

Diese Bemerkungen nun haben mir einer öffentlichen Mittheilung nicht ganz unwürdig geschienen. — Was insbesondere die hier besprochenen versuchsweisen Erklärungen betrifft, so verhehle ich nicht, dass mir jene für die scheinbare Durchsichtigkeit der Kometenkerne in der That alle Beachtung zu verdienen scheint; rücksichtlich der zweiten hingegen wünsche ich sehr, dass sie ungeachtet ihres offenbaren Widerstreites mit einer ziemlich allgemein angenommenen Meinung dennoch einer gründlichen Prüfung und Beleuchtung nicht ganz unwerth befunden werden möchte. —

II.

Ueber Egypten nnd Nubien.

Aus einem Schreiben des Herrn Bergverwalters *Russegger*, aus Gardum im Lande Sennaar.

Ich bin nun in Sennaar, meine Reise von Kairo hierher dauerte 3 Monate und war eben so beschwerlich als interessant. Sie werden mir erlauben, Ihnen für Ihr schätzbares Journal einen kleinen Auszug meiner physik. Beobachtungen zu geben, die ich auf meiner Reise durch Egypten und Nubien machte. Einen ähnlichen Auszug

meiner geognostisch gesammelten Daten finden Sie in Leonhards Jahrbuch für Mineralogie. Ich habe jetzt das Stromgebiet des Nils mit geringer Unterbrechung von seiner Mündung ins Mittelmeer bis zu der Stelle durchwandert, wo er sich in den blauen und weissen Fluss trennt, in einer Strecke von mehr als 15 Breitengraden. Was manche Geographen von einer terrassenförmigen Erhebung des Nillandes träumen, ist eben so absurd, als es rein erlogen ist, dass der Nil Wasserfälle hat, deren Donner man Stundenweit hört und deren Staub den Reisenden umnebelt. Letzteres kann wohl seyn, ob aber der Wasserstaub Ursache ist, ist eine andere Frage. Der Nil durchfliesst allerdings theils ebenes Land, theils Gebirgs-Terrain, das Ansteigen seines Strombeetes ist aber höchst unbedeutend. In Alexandria beobachtete ich im Mittel aus 96 Beobachtungen Bar. = 28.217 Par.'' bei t = 14,92 u. T = 15.14 (t = Quecks. Temp. und T = Temp. der Luft im Schatten nach Reaumur). Hier in Sennaar, 700 Stunden stromaufwärts, beobachtete ich bisher Bar. = 26.875 Par.'' bei t = 28.04 und T = 32.0, woraus man ersieht, dass das Ansteigen ganz unbedeutend ist, und von einer Erhebung in Terrassen nicht die Rede seyn kann. Hier hört der Nil als solcher auf; denn er trennt sich in zwei mächtige Ströme, die ihn hier erst durch ihren Zusammenfluss bilden, in den Bahr Ahsrak, blauen Fluss, und in den Bahr Abiad, weissen Fluss. Der erste entspringt in den Bergen des ganz nahen Abessiniens, der zweite in den Gebirgen der *terra incognita* des Innern, wenn es wahr ist, und er etwa nicht mit dem Niger oder Joliba zusammenhängt, der sich in grossen Sümpfen verlieren soll, die vielleicht wieder das Material zu dem bedeutend grossen Flusse hergeben. Die grossen Ebenen reichen von hier noch weit im Süden, dann aber beginnt das unbekannte Gebirgsland, das Afrika wahrscheinlich aus N. O. in S. W. durchzieht und wovon ich einen Theil kennen zu

lernen hoffe. Wasserfälle hat der Nil keine, seine Katarakten sind nur ein sehr felsiges Beet, worin das Wasser schneller fliesst, die man alle, freilich nicht ohne Gefahr befahren kann. Ober-Egypten soll ein Land seyn, wo es nie regnet. Dem muss der Geolog schon sogleich widersprechen; denn in den Gebirgen von ganz Egypten und ganz Nubien sieht man überall die unläugbaren Spuren furchtbarer Regengüsse, wahre Regenthäler, und ich beobachtete auf meiner Reise durch dieses Land selbst öfter Regen. Es ist allerdings wahr, dass es in Ober-Egypten Orte gibt, z. B. Kenne, Theben (Karoak, Luxor, Kurun, Medinet, Abou) u. s. w., wo es in manchem Jahre äusserst wenig regnet, ja vielleicht in einem Jahre auch gar nicht, das ist aber eben so selten, so selten dort stärke, anhaltende Regen sind. Die tropischen Regen erstrecken sich nicht hierher, sie reichen nur bis zum 18. Grad n. B.; die hiesigen Regen gehören mehr der Periode des nordischen Winters an und sind nur Resultat schnell vorüber ziehender Gewitter. Man muss bei Erkundigungen um Gegenstände dieser Art sich an den vernünftigern Theil der Einwohner halten, viele fragen, an vielen Orten sich erkundigen, der arabischen Sprache sehr mächtig seyn, oder einen sehr verlässlichen Dolmetscher haben; denn diese wortreiche Sprache ist in ihren Ausdrücken ungemein fein nüancirt. Ich durchzog Ober-Egypten im Monat Jänner, die Temperatur bei Tag war ziemlich hoch, das Thermometer stieg in der Sonne auf 33° R., fiel aber vor Sonnenaufgang auf 6° R. herab, so dass unsere, durch südliche Wärme verwöhnten Körper sehr durch Kälte litten. Am 4. Jänner hatten wir von el Baraoka bis Scheraune die ganze Nacht Regen in kurzen Absätzen. Es war im Mittel Bar. = 28.21 Par.″, t = 13.6, T = 14.2, die Temperatur des Nils betrug Morgens 8 Uhr = 11.5; 12 Uhr M. = 13.5; 5 Uhr A. = 13.1 R. Die Diff. des Therm. Hygr. = 2.4 im Mittel. In ganz Ober-

Egypten fiel jeden Morgen starker Thau. Jeden Morgen vor Sonnenaufgang Windstille, 3 oder 4 Stunden darnach N. Wind, der bis gegen Abend wächst, in der Nacht sich aber wieder legt. Vor 15 Jahren war im libischen Gebirge bei Theben ein starkes Ungewitter und der Regen floss in Strömen. Damals sollen die Regenschluchten sich ungeheuer erweitert haben. In Assuan an den ersten Katarakten beobachtete ich im Mittel Bar. = 27.92, t = 13.9, T = 14.7 und zwar Ende Jänner. Es war vor Sonnenaufgang noch immer sehr kalt. In Assuan hatte ich Gelegenheit ein sehr schönes Gewitter zu beobachten. Am 26. Jänner Morgens war der ganze Horizont, besonders der südliche, mit schweren Gewitterwolken bedeckt. Um 9 Uhr regnete es in West in der Richtung der grossen Oasen, um 10 Uhr regnete es in Assuan selbst, der Regen fiel stark, war aber sehr kurz. In Zeit von 2 Stunden zeigten die Elektrometer: + 15, + 10, + 8, — 20.00 (es regnet), nach dem Regen + 5.00 (es heitert sich mit starkem Nordwind aus), später regnet es mit diesem Nordwind wieder und eine Stunde lang. Während der Periode als die Elektrometer — 20 zeigten und die Strohhalme so divergirten, dass sie am Glase anschlugen, fiel an der Insel Philae, 2 Stunden von Assuan, Hagel, er dauerte 5 Minuten lang. Die Körner waren reines Eis und hatten 4 und 5''' Durchmesser, Bar. = 27.79, t = 13.8, T. = 13.9. Am 5. Februar passirte ich den Wendekreis bei Kalabsche. In Korosko in Nubien machte ich stündliche Beobachtungen. Die Regelmässigkeit der Oszillationen des Barometers überraschte mich: zu den nämlichen Tageszeiten an verschiedenen Tagen derselbe Stand der Säule. In 24 Stunden regelmässig zwei Maxima um 10 Uhr Morg. und 10 Uhr Abends und zwei Minima um 4 Uhr Morg. und 4 Uhr Abends, eine wahre Ebbe und Fluth. Diese Erscheinung fand ich noch überall in der heissen Zone Afrikas bestätigt und immer regelmässiger, je nä-

her ich dem Aequator rücke. Im Berberlande gleichen sich die Barometer-Stände zu gleichen Stunden an verschiedenen Tagen bis in die Hunderttheile eines Zolls. Korosko liegt 22° 30′ n. B. die Inklination = 30° 50′. Die Nadel machte in einer Minute 21 Schwingungen. Immer Nordwind, die Elektr. der Luft = + 0. Diff. des Ther. Hygr. von 2.8 bis 1.7. In der letzten Nacht hatten wir in Korosko ein Gewitter mit Donner, Blitz und Regen. Es zog im West vorüber. Meine Instrumente waren aber schon gepackt und für die Kamele geschnürt. Von Korosko durchzog ich bis Abou Hammed die grosse nubische Wüste, auf den Karten bisher ein grosser weisser Fleck, in den ich aber viel einzutragen habe. Ich würde Ihnen, werthester Herr Reg. Rath, sehr gerne auch mein ganzes physikalisches Journal zur Einsicht senden, jedoch es ist zu voluminös, das Original lasse ich nicht gerne aus den Händen und zum Abschreiben ist bei dem beständigen Zigeunerleben keine Zeit. Immer zu Pferd, oder zu Drommedar, immer im Zelt, nie Ruhe, wurde das Ding in der Wüste gar arg. Die letzen Tage stieg das Thermometer an der Sonne über 40° R. und wenn wir Nachts müde zum Umfallen abstiegen, mussten wir noch erwarten, uns mit den Bischarryins schlagen zu müssen. Wer die Wüste nicht bereist hat, der kennt sie nicht und weiss nicht, was es heisst, auf eine Strecke von 120 Stunden nur eine Zisterne zu finden, die statt Wasser eine trübe, salzige, warme, stinkende Lauge enthält, das Labsal für den brennenden Durst. Doch hat die Wüste auch ihr Schönes und darunter gehört besonders die *Fata morgana*, die Luftbilder oder wie der Araber trefflich sagt: Bahr el Afrid (Wasser des Teufels); denn es ist auch teuflische Qual für den vom Durst Geplagten, dort immer Wasser zu sehen, wo kein Tropfen ist. Ich sah diese schöne Erscheinung täglich und besonders auf den brennenden Ebenen der südlichen

Wüste. Die *Fata morgana* beginnt sich um 9 und 10 Uhr Morgens zu zeigen und dauerte bis 4 Uhr Abends. Wir sahen oft Flüsse, Seen, Teiche, die Berge zeigten sich als ferne Inseln auf unbegränztem Meer und unsere Einbildungskraft zeigte uns auch noch Schiffe mit vollen Segeln, wenn wir solche sehen wollten. Aber wirklich überraschte es mich, als ich einst um Mittag, da die Sonne sehr hoch stand, die eine Stunde vor uns dahinziehende Karavane sich auf einmal in die Luft erhoben und lange die Kameele mehrere Klafter hoch in die Luft ganz gemüthlich dahin ziehen sah. Die Hauptbedingungen dieser Erscheinung sind, der ewig heitere, reine Himmel der Wüste und ein gehöriger hoher Stand der Sonne. Der Boden der Wüste ist beständig mit Dunststrahlen bedeckt und er, durch seine Farbe, meist gelbroth, und durch seine Masse wirkt, die Lichtstrahlen stark reflektirend, gerade so, wie das Amalgam der Spiegelgläser. Es wird daher nicht nur das auf ihm schwebende Medium sichtbar, sondern man sieht auch in selbem die Bilder der Gegenstände über dem Horizonte, aber umgekehrt. Daher Berge, Thiere u. s. w. von diesem Medium umflossen, wie Inseln, wie in der Luft schwebend sich darstellen, und daher auch man wieder die Bilder dieser Objekte selbst im Medium, das sie umgibt, wie im Wasser umgekehrt sieht. Jene Erscheinung, wenn man Gegenstände unter dem Horizonte, sich in der Luft oberm Horizonte spiegeln sieht, gehört auch hierher, ist aber bei weitem seltener, und öfter auf der See, als in der Wüste zu beobachten. In der Wüste verfault kein thierischer Körper, sondern er vertrocknet. Ich sah vielleicht Tausend Kameelleichen und Menschenleichen neben dem Karavanenwege liegen, aber keine faul, sondern alle schon Gerippe oder zur lederartigen Materie verschrumpft. In Abou-Hammed machte ich wieder stündliche Beobachtungen, so auch in el Mekcheiref im

Berberlande, das ich nach seiner ganzen Länge durchzog. Seit 18° n. B. sehen wir das schöne südliche Kreuch. In der Wüste hatten wir vor Sonnenaufgang oft nur 10° R., wir zitterten vor Kälte und noch mehr unsere Schwarzen Eingebornen, die ohnediess nichts aushalten können. In el Mekcheiref betrug die Inklination 26° 30′ und die Nadel machte in einer Minute 20 Schwingungen. Hier zu Gardum im Lande Sennaar steigt gegenwärtig täglich das Thermometer auf 32° R. und wird in zwei Monaten, wo wir die Sonne im Zenithe haben, an 46° R. im Schatten betragen. Ich bin jetzt schon so an die furchtbare Hitze gewohnt, dass ich unser nordisches Klima mehr fürchte, als das des Aequatorial-Landes. Wir liegen hier im 15° 33′ n. B. Ich werde noch vor der Regenzeit den weissen Fluss hinauffahren, das Land Kordofan bereisen und südlich nach Scheiboun zu den Goldminen am Gebbel Nuba gehen. Die Regenzeit (Juni, Juli, August) durch bleibe ich hier, nach derselben aber ziehe ich mit Truppen des Vicekönigs südlich, zu den Goldminen im Lande Fassokel und so weit es geht. Das wird ein geognostischer Feldzug gegen die Schwarzen; wenn ich auch nur ein Peru finden möchte!

III.

Ueber die Darstellung der Scheelsäure aus dem prismatischen Scheelerze.

Von Herrn Leopold *Mayer*.

Die auf dem bekannten Wege aus dem Wolfram geschiedene Scheelsäure ist gewöhnlich eisenhältig, und nur durch öfteres Auflösen in Kalihydratlösung und Fällen mit Salzsäure rein darzustellen. Der Alkohol gibt jedoch ein

Mittel an die Hand, die Arbeit bedeutend abzukürzen und die Scheelsäure von jeder Spur Eisen und Manganoxyd frei zu erhalten.

Wird nämlich das feingepulverte Scheelerz mit 2 Theilen kohlensaurem und 1 Theil salpetersaurem Kali bis zum beinahe ruhigen Flusse geschmolzen, ausgegossen, in möglichst wenig Wasser aufgelöst, die Auflösung von dem zum Theil ausgeschiedenen Eisenoxyde abgegossen, und dann mit ungefähr ein Achtel des Gewichtes der Flüssigkeit 95percent. Alkohol geschüttelt, so fällt das Eisenoxyd und das durch den Alkohol aus der Mangansäure gebildete Manganoxyd vollständig heraus, und die Flüssigkeit enthält nur noch scheelsaures Kali, Kaliumoxydhydrat und Alkohol. Man kann nun hievon entweder den Alkohol abdestilliren, und die im Rückstande bleibende Lösung oder gleich die ganze alkoholische Flüssigkeit mit einem Ueberschusse von Salzsäure zerlegen, und das entstandene milchweisse Fluidum in Quantitäten von höchstens 16 bis 20 Lothen im Glaskolben über freiem Feuer bis zum Kochen erhitzen, wobei das ausgeschiedene weisse Pulver (kalihältige Scheelsäure) in gelbe vollkommen reine Scheelsäure übergeht. Bringt man die erwähnte milchweisse Flüssigkeit nicht über freiem Feuer, sondern im Sandbade zum Sieden, so wird das ausgeschiedene weisse Pulver nie, auch selbst nicht beim stärksten Kochen gelb. Die Ursache hievon ist wahrscheinlich, dass die Erhitzung im Sandbade zu langsam vor sich geht. Solche einmal gekochte und nicht gelb gewordene Scheelsäure muss in Kalihydratlösung aufgelöst neuerdings mit einem Ueberschuss von Salzsäure gefällt, und über freiem Feuer gekocht werden.

Die auf diese Art ausgeschiedene Scheelsäure wird nun von der Flüssigkeit abfiltrirt, mit Wasser ausgewaschen und getrocknet.

IV.

Beiträge zur Geschichte naturwissenschaftlicher Vereine.

Von

Herrn A. F. Grafen *Marschall*, k. k. Kämmerer.

In einer Zeit, wie die, welcher wir angehören, wo alle Zweige der Naturwissenschaften den wichtigsten Einfluss auf das praktische Leben ausüben, wo ihre Erkenntniss und ihre wohlberechnete Anwendung eine Quelle von unberechenbarem Reichthum und Kraft für Staaten, wie für Einzelne, und daher ihre Verbreitung zum wesentlichen Bestandtheil des öffentlichen Unterrichts-Systems geworden ist, musste nothwendig die Anzahl derer, welche sich mit denselben rein wissenschaftlich oder mit Rücksicht auf praktische Anwendbarkeit beschäftigen, sey es aus Beruf, oder aus Liebe zu dem Gegenstand, in einem bisher ungeahneten Verhältniss anwachsen. Die nothwendige Folge dieser vermehrten Concurrenz war einerseits das Entstehen einer grossen Anzahl periodischer Schriften in allen civilisirten Ländern, wovon manche zwar sich nur einer ephemeren Existenz erfreuten, andere aber, wenn auch in veränderter Form, noch immer in ungeschwächter Kraft fortblühen; anderseits die Ansammlung einer unübersehbaren Menge von Thatsachen und Erfahrungen. Die Wissenschaft schritt unaufhaltsam in ihren friedlichen, aber darum nicht minder grossartigen Eroberungen vor, und vergrösserte ihr Gebieth mit Regionen,

deren blosse Existenz man früher kaum ahnete, und deren ganze Ausdehnung und Fruchtbarkeit selbst nach ihrer Entdeckung noch unbekannt ist, diese Leichtigkeit der Mittheilung, diese glänzenden Erfolge wirkten wieder fördernd auf ihre Ursachen zurück; immer wuchs der Eifer der Naturforscher, immer vermehrte sich die Anzahl derer, welche Antheil haben wollen an der Achtung und Bewunderung, welche die Mitwelt wissenschaftlichen Erforschungen zollte; eine Entdeckung, eine Berichtigung verdrängte die andere, und wenn es auch manchem vorragenden Geiste gelang, diese Masse von geistigen Schätzen in ein Bild klar und vollständig zusammen zu fassen, so war in wenigen Jahren wieder das Neue veraltet, das Vollständige mangelhaft.

Bei diesem Drängen und Treiben war es unmöglich für den, der mit dem Fortschreiten der Wissenschaft gleichen Schritt halten oder selbst an dem grossen Baue, sey es als Werkmeister oder nur als Handlanger, mitarbeiten wollte, auch nur einen Augenblick hinter sich zurückzuschauen. Man vergass auf die Staffeln zurückzublicken, auf denen der menschliche Geist mühsam zu dieser Höhe gelangte, man achtete nicht des unscheinbaren Samenkorns, aus dem der herrliche Baum erwachsen war, der Tausende mit Blüthen, Früchten und Schatten erfreute. Und doch ist die Geschichte der Wissenschaft so anziehend und lehrreich für die Wissenschaft selbst und das Gefühl der Dankbarkeit allein sollte uns bewegen, denen, welche mit geringen Hilfsmitteln, unter rastlosen Anstrengungen, unter mancherlei Irrwegen, unter stetem Kampf mit eigenen und fremden Vorurtheilen, den Boden ebneten, auf dem wir jetzt unser Gebäude aufführen, ein Denkmal unserer Achtung aufzurichten. Sollten wir nicht der Vorfahren gedenken, um einst selbst im Gedächtniss unserer Nachkommen fortzuleben?

Darum möchte es kein eitles und verdienstloses Werk seyn, die Archive der Wissenschaft zu durchsuchen, und manches halb — vielleicht schon ganz Vergessenes aus unverdienter Dunkelheit an's Tageslicht zu ziehen, und diese Rücksichten bewogen den Verfasser, welcher schon in früheren Heften dieser hochgeschätzten Zeitschrift die Verdienste eines vaterländischen Geologen wieder in Erinnerung zu bringen suchte, auch gegenwärtige Arbeit der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Eine andere, den wissenschaftlichen Geist unserer Zeit wesentlich charakterisirende Erscheinung ist das Bestreben, die geistigen Kräfte Einzelner durch Bildung von Vereinen zu einem gemeinsamen Wirken in bestimmten Fächern der Erkenntniss zu concentriren und ihre Thätigkeit durch periodische Publikationen nach allen Richtungen hin fruchtbringend zu machen. Unter diesen Vereinen, von denen die meisten, bei der unermesslichen Ausdehnung der Naturwissenschaften neuerer Zeit, nothwendig eine bestimmte specielle Tendenz annehmen mussten, haben sich bereits manche durch den inneren Werth ihrer Publikationen, durch die geistigen und pecuniären Kräfte, über die sie verfügen konnten, durch das Interesse, welches sie für den Gegenstand ihrer Forschungen zu erregen wussten, zu einem hohen Grade von Bedeutsamkeit emporgeschwungen. Indess ist auch diese Erscheinung im Gebiete der Naturwissenschaften nicht neu; es liegt in der Natur des menschlichen Geistes, dass die, welche ein gemeinsames Interesse verbindet, sich auch zum gemeinsamen Wirken vereinigen, und da keine Thätigkeit ohne bestimmte Regeln fruchtbringend seyn kann, sich gewissen selbst geschaffenen Formen und Gesetzen unterwarfen, und wenn auch die in früherer Zeit entstandenen wissenschaftlichen Vereine nach Form und Tendenz von den jetzigen wesentlich verschieden sind, so ist deren Geschichte für die Entwicklung des menschlichen

Geistes darum nicht minder interessant und dürfte manche praktisch nützliche Andeutungen für die neu entstandenen oder künftig noch entstehenden Vereine ähnlicher Art abgeben.

Der Verfasser dieses Aufsatzes gelangte zufällig zum Besitz eines Werkes (*Birch* History of the Royal Society of London. London 1756, 1757. Vier Bände in 4to mit Kupfern *), welches wohl ziemlich vergessen, in Deutschland überhaupt selten seyn dürfte, und wegen der Sprache, in welcher es geschrieben ist, nicht von jedem benützt werden kann, der sich für die Geschichte der Naturwissenschaften interessirt. Beim Durchlesen desselben sah er mit Erstaunen, aus welchen geringen Anfängen und mit welchen unzureichenden Hülfsmitteln eine wissenschaftliche Corporation entstand, welche nun seit beinahe einem Jahrhunderte als eine der ersten gelehrten Autoritäten ihren Rang behauptet; bei genauerem Studium musste ihm klar werden, dass diese Corporation nur durch den naturgemässen Gang ihrer Ausbildung, durch die richtige Auffassung der wissenschaftlichen Bedürfnisse ihres Zeitalters, durch das hohe Interesse, das sie in allen Stufen der bürgerlichen Gesellschaft, vom Thron herab bis in die Werkstätte und an den Pflug, für die Wissenschaft zu erregen wusste, indem sie mit Gewandtheit, deren theoretische wie deren praktische Richtung erfasste, ohne einer ein ungebührliches Uebergewicht über die andere einzuräumen, zu ihrer jetzigen, Achtung gebietenden Stellung gelangte. Diess bewog den Verfasser, die älteste Geschichte der k. Societät in London zum Gegenstande des vorliegenden Aufsatzes zu wählen, in welchem er

*) Es existirt noch eine ältere Geschichte der Londoner k. Societät von Sprat, welche, nach Birch's Citaten zu urtheilen, viele Abhandlungen, Briefe u. s. w. in extenso enthält, aber nur bis zum Jahre 1667 reicht und dem Verfasser dieses Aufsatzes nicht zu Gesichte kam.

nicht sowohl eine trockene Aufzählung von Namen, Thatsachen und Zahlen bezweckte, als vielmehr sich bemühte, den Geist, der die Naturforschung jener Zeit und insbesondere die Mitglieder der Societät belebte, dessen Begründung in der Vergangenheit und seine Wirkung auf die nachfolgenden Zeiten, in ein möglichst lebendiges Bild zusammenzufassen.

Geschichte der Londoner Societät.

Erste Periode.

Bis zur Constituirung derselben als königl. Societät *).

Die in der ersten Hälfte des *Sec. XVII.* noch neue Methode, die Gesetze der Natur durch Versuche zu erforschen, welche *Baco* zuerst anregte und vorzüglich die italienischen Physiker, *Galilei* und *Torricelli* an ihrer Spitze, mit Glück in Anwendung gebracht hatten, scheint auch damals in England die Aufmerksamkeit wissenschaftlicher Männer auf sich gezogen zu haben. Nach dem Zeugniss des berühmten Mathematikers *Wallis* vereinigten sich im Jahre 1645 *Wilkins*, *Ent*, *Glisson*, *Merret*, *Foster*, und *Haak*, Letzterer ein Deutscher, aus der Pfalz gebürtig, in Doct. *Goddart's* Hause, welcher damals einen Glasschleifer zur Herrichtung von Teleskop-Gläsern (wahrscheinlich einen Schüler von *Huygens*) bei sich hatte, um sich über alle Zweige des menschlichen Wissens, mit Ausschluss von Theologie und Politik, vorzugsweise aber über Naturwissenschaften, auf Beobachtung und Versuche

*) Die Citate in arabischen Ziffern, denen keine römische Zahl vorgesetzt ist, beziehen sich auf den 1sten Band von Birch's Werk; die, vor denen II steht, auf den 2ten Band.

gegründet, zu besprechen. Diese Zusammenkünfte, die später nach Gresham Colledge versetzt wurden, scheint der berühmte *Robert Boyle* in einigen seiner Briefe von 1646 und 1647 unter der Benennung: »*Invisible or philosophical Colledge*« bezeichnet zu haben.

Gegen das Jahr 1649 wurden mehrere Glieder der Gesellschaft zu Professoren an der Universität Oxford ernannt und dadurch eine Trennung derselben veranlasst. Die in Oxford befindlichen Mitglieder, denen sich der Astronom *Seth Ward*, nachmals Bischof von Exeter und Salisbury, anschloss, setzten ihre Versammlungen seit 1654 in *Robert Boyle's* *) Hause fort, eben so die Londoner Mitglieder; und beide Abtheilungen blieben immer in möglichst inniger Verbindung. Als im Jahre 1659 die meisten Oxforder Mitglieder nach London zurückkamen, fanden sich dieselben regelmässig in Gresham Colledge bei den astronomischen Vorlesungen von *Christoph Wren* und den geometrischen Vorlesungen von *Laurence Rooke* ein, wo sich noch viele angesehene und gelehrte Männer, namentlich Lord *Brounker*, als Mathematiker berühmt, ihnen beigesellten.

Als die Thronbesteigung Carls II. im Jahre 1660 auf dauernde Ruhe und Wohlfahrt hoffen liess, beschloss man am 28. November d. J. die Zusammenkünfte in regelmässige Sitzungen einer nach bestimmten Gesetzen organisirten Gesellschaft zur Erweiterung physikalisch mathematischer Kenntnisse auf dem Experimentalweg umzugestalten.

Als Grundgesetze wurden folgende festgestellt: Die Zahl der ordentlichen Mitglieder soll 55 nicht überstei-

---

*) Birch führt an, dass Boyle erst im Jahre 1668 sich in London niederliess; dieser Anführung widerspricht aber der Umstand, dass Boyle gleich vom Beginne der regelmässigen Versammlungen an (1660) beinahe in jeder Sitzung als gegenwärtig genannt wird.

gen; sie sollen durch geheime Abstimmung gewählt und die Einstimmigkeit von wenigstens $2/3$ der Gegenwärtigen zur giltigen Wahl erfordert werden; Pairs des Königreichs *(persons of or above the degree of a Baron)* sollten ohne geheime Abstimmung gewählt werden und denselben, so wie den Mitgliedern des Colledge of Physicians in London, falls die Sitzungen in dessen Local Statt finden würden, und den öffentlichen Professoren der Mathematik, Medicin und Physik an beiden Universitäten (Cambridge und Oxford) gestattet werden, gegen Leistung aller, den ordentlichen Mitgliedern obliegenden Beiträge und Arbeiten, als Supernumeräre sich aufnehmen zu lassen. Kein Candidat durfte in derselben Sitzung zum Mitgliede erwählt werden, in welcher er vorgeschlagen wurde.

Jedes Mitglied hatte bei seiner Aufnahme $1/2$ Pf. Sterling (5 fl. C. M. — im Jahre 1661 auf 1 Pf., 10 fl. C. M., erhöht) und einen wöchentlichen Beitrag von 1 Schilling (30 kr. C. M.) zu entrichten; wenn die Aufnahmsgelder 20 Pf. erreicht hätten, sollte mit denselben inne gehalten werden.

Die Beamten der Gesellschaft waren: ein Präsident, Doct. *Wilkins*, der monatlich, ein Schatzmeister, Mr. *Balle* und ein Sekretär *(register)* Mr. *Croune*, welche beide jährlich durch Abstimmung neu gewählt wurden. Zugleich mit dem Sekretär sollten 3 Mitglieder bei jeder Sitzung das Protokoll führen. Im Solde der Gesellschaft standen: 1 Amanuensis, zu Schreib- und andern Geschäften mit 2 Pf., später 4 Pf. jährlich und ein Operator zur Hilfeleistung bei Versuchen, Einkassirung der rückständigen Beiträge etc. etc. mit einem Jahresgehalt von 4 Pf. (S. 3—7.)

Unter den Namen derjenigen, welche als vorzüglich geeignet zur Aufnahme als Mitglieder bezeichnet wurden, findet man Lord *Hatton*, *Rob. Boyle*, *Sir Kenelm Digby*, den Mathematiker *Wallis*, den Astronomen und Archi-

tekten *Christoph Wren*, *Ashmolo*, den Gründer des Ashmolean-Museum und den Arzt *Willis*.

Die Sitzungen wurden wöchentlich einmal im Gresham Colledge abgehalten, wobei merkwürdige Gegenstände und Versuche vorgezeigt, Abhandlungen vorgetragen und wissenschaftliche Gegenstände erörtert wurden. Die Tendenz der Gesellschaft ging aber hauptsächlich dahin, durch Versuche und Beobachtungen zweifelhafte Thatsachen festzusetzen und allgemeinen Naturgesetzen auf die Spur zu kommen; daher wurden auch Comité's errichtet, um die Gegenstände zu bestimmen, welche irgend ein Mitglied allein oder im Verein mit andern zu bearbeiten habe und um die Resultate dieser Arbeiten zu prüfen. Diese Abhandlungen wurden dann in ein eigenes Buch eingetragen; ein anderes Buch war für die Eintragung der der Societät mitgetheilten Theorien und Hypothesen bestimmt; ein drittes für die Correspondenz.

Eine Uebersicht der Gegenstände, welche die Societät in dieser ersten Periode ihres Entstehens vorzüglich beschäftigten, dürfte nicht ganz uninteressant seyn.

Die grösste Aufmerksamkeit erregten die damals neuen physikalischen Entdeckungen, unter diesen vorzüglich *Robert Boyle's* Luftpumpen-Versuche; eine vollständige Zusammenstellung dieser und aller auf den Luftdruck bezüglichen Versuche (*Quicksilver Experiments*) wurde dem Mathematiker *Oldenburg* übertragen (S. 44.), *Hooke's* Haarröhren-Versuche, Untersuchungen über die Gesetze des Pendels und des Falls schwerer Körper, Versuche mit Glasthränen *(Glas bubbles)*, das Schleifen der Gläser für optische Instrumente, wesshalb ein eigenes Comité ernannt wurde, magnetische Erscheinungen, wobei Dr. *Power* in *Hallifax* (p. 81) die Magnetisirung des Eisens durch Glühen, Erkalten und Hammerschlag bereits sehr richtig beschreibt, beschäftigten die Gesellschaft. Dr. *Charlton* gab eine Abhandlung über das Knallgold ein;

es wurden Versuche über die Gewichtszunahme der Körper im Feuer gemacht, wobei zugleich das specifische Gewicht der Körper vor und nach der Calcination abgenommen wurde (S. 19), und wobei man vielleicht von der wahren Theorie nicht fern war. *Huygens* und *Christoph Wren* legten ihre Theorien des Saturnus - Rings der Societät vor; Dr. *Power* in Hallifax wurde eingeladen, meteorologische Beobachtungen anzustellen. Die organische Natur scheint damals weniger Interesse erregt zu haben, als die allerdings höchst auffallenden Phänomene der leblosen Natur, welche der Wissenschaft einen ganz neuen Wirkungskreis verhiessen. Indess wurden Versuche mit Giften angestellt; *Goddart* und *Evelyn* stellten Untersuchungen über den inneren Bau und den Wachsthum der Bäume an; ein eigenes Comité wurde zum Studium der Insekten, besonders ihrer Erzeugung aufgestellt, und durch *Wren* microskospische Insekten-Abbildungen besorgt.

Die Anwendung wissenschaftlicher Principien auf das Leben blieb der Societät nicht fremd. Unter den ersten Gegenständen, deren Untersuchung sie ihren Mitgliedern anempfahl, findet man eine Theorie der Schifffahrt und Versuche über den Rückstoss beim Abfeuern schwerer Geschütze. Die Darstellung einzelner Gewerbszweige nach ihrem Zustande in England und im Auslande, z. B. die Eisen- und Blei-Erzeugung, wurden fortwährend einzelnen Mitgliedern übertragen und am 27. November 1661 las Sir *William Petty* eine weitläufige Abhandlung über die Fabrikation des Wollentuches (pag. 55 — 65). Die Festsetzung einer allgemeinen, auf Naturgesetzen begründeten Mass-Einheit *(common measure, natural standart)* kam gleichfalls zur Sprache, und man schien damals die Länge des Secunden-Pendels als Basis annehmen zu wollen (pag. 53, 74 — 75). Mitten unter diesen, den Eintritt einer helleren Epoche in den Naturwissenschaften bezeichnenden Untersuchungen finden sich hie und da noch selt-

same Spuren der im Verschwinden begriffenen Finsterniss. So trägt man einem *Robert Boyle* auf, Erkundigungen über den Fisch einzuziehen, der, nach der Erzählung des Jesuiten *Schotus*, getrocknet, an einen Faden aufgehängt, sich nach der Richtung, von der der Wind kömmt, drehen soll; man versuchte auf die ernsthafteste Weise, ob aus pulverisirten Lungen und Lebern von Vipern junge Vipern entstehen, und ob eine Spinne (die damals schon *qua talis* giftig seyn musste) einen Kreis von gepulvertem *Unicornu verum* zu überschreiten vermöge; was sie denn auch zu Folge des Sitzungs-Protokolles wirklich that. So abgeschmackt unserer Zeit solche Untersuchungen scheinen mögen, so waren sie doch damals, wo man nur erst eine sehr geringe Anzahl von bewährten Versuchen und Beobachtungen zu Gebote hatte, um gegen eine unabsehbare Masse von Vorurtheilen und Hirngespinnsten anzukämpfen, gewiss nicht ohne, wenigstens negativen Nutzen. Ein Beweis, dass die Wundersucht *(Thaumatomanie)* der frühern Zeit einer erleuchtetern Naturforschung allmählich wich, ist die von *Colonel Tuke* über einen angeblichen Weitzenregen (in Warwickshire, Mai 1661) angestellte Untersuchung, wobei er durch genaue Vergleichung fand, dass die angeblichen Weitzenkörner nichts waren, als Samen von Epheu, welche die Staare bei ihren Zügen unverdaut von sich gegeben hatten (pag. 32 sq.).

Die Societät legte zugleich die Grundlage einer Bibliothek und einer Instrumenten-Sammlung.

Die damals im Wachsen begriffene See- und Handels-Macht Grossbritanniens gab der Societät eine erwünschte Gelegenheit, auch aus fernern Ländern Stoff für ihre wissenschaftlichen Untersuchungen zu erlangen. Gleich in einer der ersten Sitzungen wurde eine Instruktion von 22 Punkten, grösstentheils die Dichtigkeit der Luft betreffend, zur Anstellung von Versuchen am Fuss

und am Gipfel des Pic von Teneriffa, entworfen (pag. 8 sqq.). In der Sitzung am 6. Februar 1661 wurde ein eigenes Comité errichtet, um Instruktionen für Reisende zu entwerfen (pag. 15). Als der Graf von *Sandwich*, ein Mitglied der Societät, nach Portugall gesendet wurde, um die Infantin, Braut König Carl's II., abzuholen, wurde er ersucht, eine Reihe von Experimenten in Betreff der Tiefe und Beschaffenheit des Meeres anzustellen (pag. 30), worüber er in der Sitzung vom 27. August 1662 einen Bericht vorlegte (pag. 106). Am 1. Jänner 1662 wurde der Capitän eines Ostindienfahrers vorgestellt, der sich erboten hatte, auf seinen Reisen die wissenschaftlichen Daten zu sammeln, welche die Societät wünschen würde; worauf in der Sitzung vom 22. Jänner Dr. *Rooke* eine Instruktion für Seefahrer auf weiten Reisen vorlegte (pag. 69, 74). Sir *Robert Moray*, überhaupt eines der thätigsten Mitglieder der Societät, veranlasste eine Reihe genauer Sondirungen des Meeres zwischen Portsmouth und der Insel Wight (pag. 86).

Ein für die Beförderung der Wissenschaften in Frankreich und England sehr wichtiger Umstand war gewiss die durch *Colonel Tuke* eingeleitete Verbindung zwischen der Londoner Societät und der Gesellschaft, die sich in Paris im Hause des *Maître de requêtes, de Montmor* Behufs wissenschaftlicher Mittheilung versammelte, welche Verbindung durch wechselseitige schriftliche Begrüssungen des Sekretärs dieser Gesellschaft Mr. *de Sorbière*, und des Präsidenten der Londoner Societät, Sir *Robert Moray* fester geknüpft wurde, und, wie es scheint, der Pariser Gesellschaft eine entscheidende Richtung auf experimental-physische Untersuchungen mittheilte *).

---

*) Colonel Tuke's Bericht über die Montmorsche Gesellschaft, siehe pag. 26; Sorbière's Schreiben, siehe pag. 43; Sir Rob. Moray's Schreiben siehe pag. 34.

Wie sehr die Londoner Societät und ihre wissenschaftliche Tendenz die Aufmerksamkeit des Auslandes erregte, beweiset das im Mai 1661 an sie gerichtete Schreiben des Grossherzogs Leopold von Toskana, in dessen Hauptstadt die Experimental-Physik und die neuere beobachtende Astronomie durch *Galilei* und *Toricelli* zuerst das Licht der Welt erblickt, und dem ganzen wissenschaftlichen Streben ihrer Zeit eine neue, bisher ungeahnete Bahn eröffnet hatten.

Auch in England drang der durch die Londoner Societät angeregte wissenschaftliche Impuls bis in die höchsten Reihen der Gesellschaft. Der Herzog von *Buckingham*, die Grafen von *Sandwich*, von *Northkhampton* und von *Sunderland*, die Lord's *Mazzaréne* und *Brereton* bewarben sich um die Aufnahme in dieselbe. *Viscount Brounker* entwickelte als Mitglied die unermüdetste und vielseitigste Thätigkeit. Er übernahm allein die schwierigen Versuche über den Rückstoss des schweren Geschützes; bei Bildung der Comité's für Errichtung einer Bibliothek und einer Instrument-Sammlung, zur Bearbeitung der Entomologie, bei den Arbeiten über Pendel-Versuche und über ein Grundmass, sehen wir ihn überall an der Spitze (pag. 74. sqq.).

Der König Carl II. wurde, wie es scheint, durch Sir *Rob. Moray's* Vermittlung zuerst auf die Societät aufmerksam gemacht, und liess in der Sitzung vom 5. December 1660 ihr durch denselben sein Wohlgefallen und seinen Schutz zusichern (pag. 4), den er ihr auch in einem Grad, wie man ihn kaum bei seinem entschiedenen Hang zu Vergnügungen erwarten sollte, fortwährend bewiess. So sandte er derselben am 16. Juni 1661 zwei Magnete von ungewöhnlicher Stärke, und am 14. März desselben Jahres Glasthränen *(Glas bubbles)* mit dem Befehl, über die damit angestellten Versuche ihm Bericht zu erstatten; er ertheilte am 17. Mai d. J. dem Astronomen *Christ. Wren*

den Auftrag eine Darstellung *en relief* der Mondoberfläche für ihn zu verfertigen (pag. 21, Note *), und verlangte am 17. Juli d. J. das Gutachten der Societät über die Ursache der freiwilligen Bewegungen an der Sinnpflanze.

Am 15. Juli 1662 endlich wurde der Gesellschaft durch einen königlichen Freibrief **) *(Charter)* der Titel einer königlichen Societät, und die Verfassung als Corporation mit der Befugniss, liegende Gründe, Privilegien und Gerichtsbarkeit zu besitzen, verliehen. Die Zahl ihrer Beamten wurde auf einen Präsidenten *(Viscount Brounker)*, einen Schatzmeister *(William Balle)* und 2 Sekretäre (Dr. *Wilkins* und Mr. *Oldenburg)* festgesetzt, welche jährlich am St. Andreastag (30. November) durch Wahl erneuert werden sollten. Der Ausschuss *(Council)* wurde aus 21 Gliedern, die Sekretäre und den Schatzmeister inbegriffen, gebildet, wovon alljährlich am St. Andreastage 10 Glieder durch Wahl erneuert werden sollten.

Zweite Periode.

Bis zur ersten Erneuerung des königl. Freibriefes.

Kurz vor der Ertheilung des königlichen Freibriefes, am 27. Juni 1662, verlor die Societät eines ihrer ausgezeichnetesten Mitglieder, den Astronomen Dr. *Rooke*, welcher 40 Jahre alt, in derselben Nacht starb, die er zur Vollendung seiner langjährigen Beobachtungen über die Jupiters-Trabanten bestimmt hatte. Er war ein Freund *Robert Boyle's* und ein Mitarbeiter bei dessen Versuchen, und stand in enger Verbindung mit *Seth Ward*, dem nachmaligen Bischof von Exeter und Salisbury, welcher zu

*) Dieser Globus kam nachmals an Wrens Sohn.

**) Siehe diesen lateinisch abgefassten Freibrief in extenso pag. 88 — 96.

seinem Andenken der königl. Societät eine grosse Pendeluhr von *Fromantel*, mit einer Inschrift verehrte. *Rooke* beobachtete auch den Kometen vom December 1652.

Die Fortsetzung seiner Beobachtungen über die Jupiters-Trabanten übertrug die Societät an *Christ. Wren*, *Balle* und *Hooke* (pag. 97 sqq. p. 194).

Die Gegenstände, welche die Thätigkeit der Gesellschaft beschäftigten, waren wie in der ersten Periode ihrer Existenz rein wissenschaftlicher und praktischer Tendenz, mit vorzüglicher Berücksichtigung von Versuchen und Beobachtungen; auch die Weise der Verhandlungen blieb im Wesentlichen ungeändert. Ihr Wirkungskreis wurde erweitert, durch das ihr am 15. Oktober 1662 ertheilte königliche Privilegium, jede physikalische oder mechanische Erfindung ihrer Prüfung zu unterwerfen, bevor ein Patent darauf verliehen würde (pag. 116) und durch die zuerst von *Sinclair* und *Gregory* eingeführte Gewohnheit, wissenschaftliche Werke vor ihrer Bekanntmachung ihr zur Beurtheilung zu übergeben (pag. 105). In Betreff dieser Beurtheilungen wurde in der Sitzung vom 27. August 1662 beschlossen: dass die Societät keine öffentliche Approbation der ihr vorgelegten Werke bekannt machen, sondern nur den Verfassern das Gutachten des zur Beurtheilung niedergestzten Comité's mit der Unterschrift eines der Sekretäre mittheilen wolle (p. 106).

Auch der Staatsverwaltung gegenüber nahm die Societät immer mehr die Stellung einer wissenschaftlich-praktischen Behörde an. In der Sitzung am 17. September 1662 forderte Sir *Robert Moray* die Societät auf Veranlassung der Marine-Commission *(commissioners of the navy)* auf, ihr Gutachten über die Mittel zur Erhaltung und Vermehrung des Bauholzes in England abzugeben (pag. 110); eine Aufforderung, welche weitläufige Verhandlungen und den Vorschlag veranlasste, Schiffswerfte in den Nordamerikanischen Besitzungen anzulegen (pag. 112). Eine

gemischte Commission von Societäts-Mitgliedern und Seeleuten wohnte einem Versuche mit einem von Sir *William Petty* nach einem neuen Princip gebauten Segelschiffe bei (pag. 183 — 192 *).

Sir *Robert Moray* berichtete über einen Versuch, Blei und Eisen mit Steinkohlen zu schmelzen (pag. 119—120) und diese damals misslungenen Versuche waren vielleicht der erste Anstoss zur Einführung der Puddling-Arbeit, durch welche England nunmehr seine Vorräthe an Steinkohlen und Eisenstein mit so grossem Vortheil zu Guten bringt. Eine wahrscheinlich wenig bekannte, und doch höchst merkwürdige Thatsache ist, dass im Anfang des Jahres 1663 ein Landedelmann in Sommersetshire Mr *Buckland*, zuerst den allgemeinen Anbau von Kartoffeln in England, zur Verhütung der Hungersnoth, vorschlug, und dass in der Sitzung vom 18. März 1663 ein Comité ernannt wurde, um diesen Vorschlag in Berathung zu nehmen **) (pag. 207). Es wurden Wurzeln zur Anpflanzung unter die Mitglieder vertheilt, der Anbau versucht, wobei sich *Robert Boyle* besonders thätig zeigte (pag. 216), und es wurde dem Werke von *Evelyn* über die Baumzucht, welches auf Befehl der Societät herausgegeben wurde, eine Anleitung zum Kartoffelbau angehängt (pag. 212). Von andern praktischen Gegenständen beschäftigten die Societät vorzüglich, die Fabrikation des Ciders (pag. 144—152),

*) Sir William Petty's Schiff hatte einen aus 2 parallelen Cylindern bestehenden Kiel, der oben durch eine Platteforme verbunden war. Die Sache wurde durch ein Wettrennen zur See entschieden, bei welchem die Societät eine Flagge als Preis ausgesetzt hatte, welche das neue Schiff gewann. Man wird sich aus Journalen erinnern, dass in neuester Zeit ein nach gleichem Princip gebautes Dampfboot in den vereinigten Staaten mit Erfolg eingeführt wurde.

**) Howard, Boyle, Brereton, Sir Robert Moray, Dr. Wilkins, Dr. Goddard, Colonel Tuke, Evelyn, Balle, Dr. Merret, Dr. Whistler, Henshaw und Oldenburg waren Mitglieder dieses Comités.

die in Schottland übliche Methode Malz zu bereiten (p. 169), die Salpeter-Erzeugung, wobei ein Deutscher *Wilhelm Schrötter*, den ersten Vorschlag zur Anlegung regelmässiger Plantagen machte (pag. 173 sqq.). Die eigentlich wissenschaftlichen Untersuchungen, welche die Societät in dieser Periode beschäftigten, waren wieder grösstentheils physikalischen Inhalts mit vorzüglicher Berücksichtigung der Aërostatik.

Im November 1662 erbot sich *Robert Hooke*, der Gesellschaft an jedem Versammlungstage 3 oder 4 grössere Versuche auf eigene Kosten vorzuzeigen (pag. 123 sq.). Die merkwürdigsten dieser Versuche betrafen die vergleichungsweise Dauer des Brennens und Athmens unter einem mit Wasser gesperrtem Recipienten (pag. 180, 194), das Zunehmen des Moments fallender Körper mit wachsender Fallhöhe in einem, der Atwood'schen Fallmaschine ähnlichen Apparat (pag. 195 mit Abbildung), den Widerstand der Luft gegen fallende Körper, wobei bereits auf den Nutzen der Pendel bei solchen Untersuchungen hingewiesen wurde (pag. 205). In der Sitzung am 28. Februar 1663 wurde *Hooke* mit Beantwortung mehrerer Fragpunkte über die Eigenschaften der Luft beauftragt (p. 202. sqq.). Dr. *Power* zu Halifax überreichte einige sehr unvollkommene Versuche über Vermehrung und Abnahme der Schwere, die er in Steinkohlengruben angestellt hatte *); er wurde von der Societät eingeladen, diese Versuche auf zweckmässigere Weise, mit Beihilfe des Quecksilberbarometers *(toricellian expériment)* und des Pendels, zu wiederholen (pag. 133 — 136).

Am 15. April 1663 stellte Sir *Robert Moray* den Antrag auf Revision der Zodiacal-Sterne nach den einzel-

*) Zugleich gab er Nachrichten über die bösen und schlagenden Wetter in den Steinkohlen-Gruben und eine Zeichnung dieser Gruben (Tab. II.), wornach der Abbau schon damals regelmässig und im Wesentlichen nach den noch jetzt geltenden Grundsätzen betrieben wurde.

nen Zeichen, wobei er selbst ein Zeichen übernahm; *Balle*, *Hooke*, *Lord Brouncker*, *Christ. Wren*, *Pope*, *Croune* theilten sich in die übrigen (pag. 219—220). Die übrigen wissenschaftlichen Untersuchungen der Gesellschaft betrafen die Variationen der Magnetnadel (pag. 104), die Messung der Geschwindigkeit des Schalls durch abgefeuerte Kanonen (pag. 105), die Wiederholung der Versuche *Mersennes* über die absolute Cohäsion verschiedener Metalldrähte (pag. 109). Die Erscheinungen beim Gefrieren des Wassers in geschlossenen Gefässen (pag. 139).

Die Zoologie, Botanik und Physiologie wurden in der Societät durch Dr. *Charlton*, Dr. *Merret* und den bekannten *Francis Willoughby* (aufgenommen am 1. Oktober 1662) repräsentirt. Ihre Untersuchungen betrafen die Fortpflanzung der Vipern, deren Unterschied von der der übrigen Schlangen *Willoughby* schon richtig auseinander setzte (pag. 114), die s. g. *Generatio aequivoca*, die Respiration der Fische (pag. 183—218), die Anatomie des Auges mehrerer Thierarten. Das Bedürfniss einer wissenschaftlichen Zusammenstellung der bekannten Thierarten liess sich schon damals fühlen; Dr. *Charlton* überreichte am 22. Okt. 1662 einen Entwurf zur Classifikation der Vögel, und Dr. *Merret*, wurde zu einer ähnlichen Arbeit über die Fische aufgefordert (pag. 118). — So wie in der ersten Periode, so verfehlte auch jetzt die Societät keine Gelegenheit, die Wissenschaft durch Nachrichten aus entfernten Gegenden zu bereichern. So wurden Reisende beauftragt, die Ebbe und Fluth bei St. Helena zu beobachten, es wurden Fragepunkte für Reisende nach Ostindien (p. 125), Grönland (p. 155 *), welche ein Mr. *Grey* sehr erschöpfend beantwortete (p. 199

*) Hierbei kömmt die Nachricht von einem holländischen Capitän vor, der in seinem Tagebuch behauptete, er sey bis 1/2 Grad dem Pole nahe gekommen, und habe daselbst nur die offene See ohne Eis oder festes Land angetroffen (pag. 202).

seq.) und Island *), wohin auch ein Barometer und Thermometer mitgegeben wurde (p. 165), entworfen. Sir *Robert Moray* schrieb um Nachrichten aus Java an einen Sir *Philiberto Vernatti* (pag. 130).

Auswärtige Gelehrte traten in Briefwechsel mit der Societät, so *Huygens* und der bekannte französiche Horticulturist *la Quintynie* (p. 215); *Joh Fried. Gronovius* in Leyden beglückwünschte dieselbe in einem Schreiben (p. 108).

So wie im Ausland, so wuchs auch in England das Ansehen der Societät immer mehr. Männer, die nach den Statuten durch ihre Geburt und gesellschaftliche Stellung das Recht ansprechen konnten, ohne geheime Abstimmung aufgenommen zu werden, wie z. B. die Lords *Howard* und *John Annesley*, rechneten es sich zur grössten Ehre, ihren Platz in der Societät durch geheime Abstimmung zu erlangen, und verlangten diess ausdrücklich. Der König, vorzüglich, wie es scheint, durch Sir *Robert Moray's* Vermittlung, bewilligte der Societät Antheile an den Ländereien *(adventures)* in Irland (pag. 168) und ertheilte ihr am 14. April 1663 einen erneuerten Freibrief, worin ihr der ämtliche Titel: »*Praeses, Concilium et Sodales Regalis Societatis Londinensis pro scientiis naturalibus promovendis*« und ein eigenes Siegel **) ertheilt, übrigens aber nichts Wesentliches an ihrer Verfassung geändert wurde.

(Schluss folgt.)

---

*) Unter den Fragepunkten über Island finden sich noch folgende, als Reste der alten Leichtglaubigkeit: »Ob es dort Mäuse regne? (Wahrscheinlich sind die Wanderungen des L e m m i n g : M u s L e m m u s L. damit gemeint.) Ob die Isländer den Seefahrern Wind verkaufen und mit Geistern verkehren?«

**) Das Siegel oder Wappen bestand aus einem silbernen Schild, in dessen rechten Ecke die drei Löwen des englischen Wappens, darüber ein Helm mit einer geblümten Krone, als Helmzierde ein Adler in natürlicher Farbe, mit einem Fusse ein Schild mit den 3 englischen Löwen haltend, Helmdecken und als Schildhalter zwei weisse Jagdhunde, mit Halsbändern in Form einer Krone. Siehe den Freibrief in extenso: pag. 221 — 230.

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Beiträge zur Geschichte naturwissenschaftlicher Vereine.

Geschichte der Londoner Societät.

(Schluss.)

Dritte Periode.

Bis zur Herausgabe der *Philosophical Transactions*. 1. März 1665.

I. Organisation und Verwaltung der *Royal Society*.

Nachdem die Existenz und das Ansehen der Societät durch den erneuerten königlichen Freibrief eine festere Stütze erlangt hatte, suchte dieselbe ihre Verwaltung und innere Organisation auf bestimmte Grundsätze zurückzuführen, und einen regelmässigen Geschäftsgang festzusetzen.

Der durch den neuen Freibrief ernannte Rath (*Council*) versammelte sich unter Vorsitz des Präsidenten Lord *Brouncker*, zum ersten Mal am 13. Mai 1663; Mr. *Balle* wurde als Schatzmeister, Dr. *Wilkins* und Mr. *Oldenburg* als Secretärs und Mr. *Wicks* als Schreiber (*clerk*) in Eid genommen. Es wurde beschlossen, dass alle, welche bisher an den Mittwochs-Versammlungen Theil genommen hatten, bis zur definitiven Regulirung des Verzeichnisses als wirkliche Mitglieder der königlichen Societät betrachtet, und diejenigen unter ihnen,

welche mit ihren Beiträgen in Rückstand wären, durch Vorzeigung des von ihnen unterschriebenen Reverses zu deren Berichtigung aufgefordert werden sollten. (pag. 236 sqq.).

Am 20. Mai 1663 wurde das Verzeichniss der Mitglieder regulirt. Ihre Zahl stieg auf 115, worunter 13 geistliche und weltliche Pairs des Königreichs, nähmlich der Bischof von *Exeter* (der bekannte Mathematiker *Ward*), der Herzog von *Buckingham*, die Grafen von *Craford*, *Kinkardin*, *Northampton*, *Sandwich*, die Viscounts, *Brouncker* und *Massareene*, die Lords *Annesley*, *Berkely*, *Bruce*, *Cavendish* und *Hatton*; ein Beweis wie hoch das Ansehen der Gesellschaft bereits gestiegen war, und wie richtig der hohe Adel Englands schon damahls seine Bestimmung erkannte, so wie in jeder Hinsicht, so auch im Streben nach wahrer geistiger Entwicklung, den übrigen Ständen mit gutem Beispiel voranzuschreiten. Auch zwei Deutsche finden sich unter den Mitgliedern; Theodor *Haak*, ein Pfälzer und einer der ersten Gründer der Societät, und Wilhelm *Schröter* (p. 239 sqq.).

Am 20. Mai 1663 wurde ein Comité von 10 Mitgliedern ernannt, um Statuten der Gesellschaft zu entwerfen; die betreffenden Vorschläge zur Festsetzung neuer oder Abschaffung bestehender Gesetze sollten vor dem Rath vorgetragen, und erst nach zweimaliger Vorlesung in zwei verschiedenen Sitzungen angenommen oder verworfen werden (p. 259 sqq.).

Am 2. März 1664 wurde jedoch beschlossen, dass keine allgemeinen Statuten verfasst, sondern für jeden einzelnen Fall besondere Entscheidungen getroffen werden sollten (p. 389). Am 30. November jedes Jahrs wurden die Wahlen der Beamten und der Raths-Mitglieder abgehalten, und 10 Rathsmitglieder erneuert; im Jahre 1663 wurde Mr. *Hill* an *Balle's* Stelle zum Schatzmeister erwählt (p. 336), sonst aber im Personal der Beamten keine

Neuerung getroffen. Am 22. Juni 1663 wurde Dr. *Wilkins* als Vice-Präsident beeidet (p. 264).

Am 30. März 1664 wurden aus den Mitgliedern der Societät 8 Comités für einzelne wissenschaftliche, praktische und Geschäftszweige, jedes unter einem Präsidenten, in dessen Wohnung die Mitglieder zur Berathung zusammenkamen, in der Art gebildet, dass Ein und dasselbe Mitglied mehreren dieser Comités zugleich einverleibt war. Die einzelnen Zweige waren: 1) Mechanik und Prüfung neuer Erfindungen; 2) Astronomie und Optik; 3) Anatomie; 4) Chemie; 5) Landwirthschaft (*georgical*); 6) Correspondenz; 7) Technologie (*history of trádes*). 8) Sammlung von Beobachtungen und Versuchen*). Später am 7. Dezember d. J. wurde noch ein Comité zur Verbesserung der englischen Sprache, mit besonderer Rücksicht auf deren Anwendung auf naturwissenschaftliche Forschungen, unter Vorsitz des Sir *Peter Wycke*, errichtet (p. 499).

Die Verpflichtungen, welche die einzelnen Mitglieder gegen die Societät zu übernehmen hatten, wurden am 27. Mai 1663 durch eine, von jedem Mitglied zu unterschreibende Erklärung dahin bestimmt: dass jeder nach Kräften den Nutzen der Societät und deren wissenschaftliche Zwecke fördern, den Versammlungen, besonders bei feierlichen Gelegenheiten und bei den jährlichen Wahlen beiwohnen, die festzusetzenden Statuten beobachten, und seinen etwaigen Austritt aus der Societät dem Präsidenten schriftlich anzeigen solle (p. 249). Der wöchentliche Beitrag wurde für jedes Mitglied, mit 1 Schilling festgesetzt (p. 253), mehrere Mitglieder aber, unter andern *Christ. Wren*, Dr. *Wallis* und Dr. *Charleton* von demselben ganz oder theilweise enthoben (p. 241). Auch die durch Ertheilung eines Diploms aufgenommenen Aus-

*) p. 397, p. 406 sq. p. 439.

länder wurden von Unterschreibung der Erklärung, und von der Leistung der Geldbeiträge befreit (p. 408, 410). Diese Beiträge scheinen indess nicht sehr richtig eingelaufen zu seyn, denn bei vielen Sitzungen des Rathes kam die Eintreibung der Rückstände zur Sprache, und diese mochte dem Operator und seinem Amanuensis, die mit diesem Geschäft beauftragt waren, manchen mühsamen und fruchtlosen Gang, vielleicht auch manchen nicht besonders freundlichen Empfang, zuwege gebracht haben.

Das Statut über Geheimhaltung der Verhandlungen bei der Aufnahme von Mitgliedern wurde erneuert (p. 236), die Ausfertigung von Diplomen auf Pergament für die auswärtigen Mitglieder beschlossen, und dafür dem Sekretär für Aufdrückung des Societäts Siegels, nnd dem Amanuensis für Schreibgebühren ein Honorar bestimmt (p. 366).

Die merkwürdigsten Wahlen von inländischen Mitgliedern in dieser Periode waren die der Grafen von *Peterborough*, *Tweedale*, und *Argyle*, des Viscount *Dungarvon*, welchen *Bobert Royle* präsentirte (p. 367), des *Lord Ashley* und des Lord *Clarendon*, Grosskanzler von England, und auch als historischer Schriftsteller berühmt, 1. Februar 1665 (II. p. 12). Von ausländischen Gelehrten nahm die Gesellschaft auf: *Huygens* (am 22. Junius 1663, p. 263), *de Sorbière*, Sekretär der *Montmor*'schen Gesellschaft in Paris, den Danziger Astronomen *Hevelius*, am 30. März 1664 durch Sir *Robert Moray* vorgeschlagen und in derselben Sitzung erwählt (p. 404*) und den holländischen Philologen *Isaac Vossius*.

Das Ceremonial bei den Versammlungen, ein bei den englischen Corporationen aller Art wichtiger Gegenstand, wurde geregelt. Der Präsident hatte bei den Versammlungen die zwei silbernen Scepter *(maces)* mit dem

*) Siehe dessen Aufnahms-Diplom p. 410.

Wappen der Societät — ein Geschenk des Königs — vor sich auf dem Tische liegen, und sass allein mit bedecktem Haupte, welches er nur entblösste, wenn er die Versammlung in *Corpore* anredete (p. 250).

Nur Mitglieder wurden in der Regel zu den Versammlungen zugelassen; Pairs des Reichs und geheime Räthe des Königs konnten auch, ohne Mitglieder zu seyn, sich dabei einfinden; ausgezeichnete Fremde und Einheimische erhielten hierzu die Erlaubniss durch den Präsidenten und die anwesenden Mitglieder, und ihre Nahmen wurden in das Tagebuch eingetragen.

Das Einkommen der Societät bestand aus den Aufnahmsgebühren, den wöchentlichen Beiträgen der Mitglieder, und aus Geschenken, welche einzelne Mitglieder oder der Societät fremde Personen darbrachten. So schenkte Dr. *Bate* im Junius 1663 die Summe von 10 Pf. Sterling; Mons. *Colwall* 50 Pfund; Sir *John Cutler* wies an *Hooke* einen Jahrsgehalt von 50 Pfund an, gegen die Verpflichtung, über ein von der Societät zu bestimmendes Fach alljährlich eine Reihe Vorlesungen in *Gresham Colledge* zu halten (p. 479).

Am 14. December 1664 wurde entschieden, dass *Hooke* über die Geschichte der Natur und Kunst *(history of nature and arts)* Vorlesungen halten sollte, und Sir *John* erhielt, nebst den feierlichen Danksagungen der Societät, das Diplom als Ehrenmitglied (pag. 503). Am 27. Julius 1664 wurde der Beschluss gefasst, *Hooke* zum Curator*) der Societät, mit der Verpflichtung, in *Gresham Colledge* oder in dessen Nähe zu wohnen, und mit einem Jahresgehalt von 80 Pfund, der durch Subscrip-

*) Die Obliegenheiten dieses Curator-Amtes finden sich nirgends aufgeführt; es ist zu vermuthen, dass sie in der Oberaufsicht über die wissenschaftlichen Sammlungen, und in der Leitung der in den Versammlungen auszuführenden Beobachtungen und Versuche bestanden.

tion der Mitglieder zusammengebracht werden sollte, zu ernennen (pag. 453). Diese Summe konnte jedoch nicht aufgebracht werden, und *Hooke* übernahm daher diess Amt mit einem, nach Umständen zu erhöhenden Jahrsgehalt von 30 Pfund, und wurde am 11. Januar 1665 als immerwährender Curator förmlich erwählt (II. 4. siehe auch pag. 473, 490, 496). Da die Societät mit den geringen ihr zu Geboth stehenden Geldmitteln ihre wissenschaftlichen Zwecke nicht so eifrig verfolgen und ihre Fortdauer nicht so sichern konnte, wie sie es wünschte *), so wurde in der Sitzung vom 1. Junius 1664 beschlossen, vom König die Schenkung des *Chelsea Colledge - House* **) mit den dazu gehörigen Ländereien zu erbitten (p. 432), und Verhandlungen mit mehreren Personen zur Ablösung ihrer Ansprüche auf diese Ländereien angeknüpft, wobei die Societät verhältnissmässig ziemlich bedeutende Summen auslegte.

Die Societät begann in dieser Periode die Anlegung eines Museums *(repository)*, dessen Aufsicht an *Hooke* übertragen wurde. Es wurde mit einer Sammlung von Erzen begonnen, wozu Sir *Robert Moray* den ersten Grund durch Schenkung mehrerer Kupfererze aus Schweden legte (p. 321, 322). Viele Mitglieder trugen durch Geschenke zur Bereicherung des Museums bei; so Dr.

*) Oldenburg beklagte sich in mehreren Briefen an Boyle, welche vom Ende 1664 datirt sind, darüber, dass die Geldmittel der Gesellschaft äusserst gering seyen und der König nichts für dieselbe zu thun geneigt sey, so wie überhaupt über die Lauheit, die sich bei den Rathssitzungen und den Versammlungen zeige (p. 469. sq. p. 497 seq. in den Noten).

**) »Es war diess eine Stiftung von König Jacob I.« zur Vertheidigung der wahren Religion, wie sie innerhalb des Reiches besteht, und zur Wiederlegung von Ketzereien und Irrthümern, welche derselben entgegenstehen, in welcher Ein Probst und 17 Theologen, nebst zwei Historiographen für Staats - und Kirchengeschichte unterhalten wurden. Diese Anstalt scheint indess noch unter der Regierung ihres Stifters zu Grunde gegangen zu seyn.

Wilkins mit mehreren kostbaren physikalischen Instrumenten, *Boyle* mit einer Luftpumpe (p. 324), *Oldenburg* und *Beale* mit Mineralien und Petrefacten (p. 456, 457). Sir *Paul Neile* mit einem 50 Fuss langen Telescop. (p. 469). Die Societät selbst kaufte von Dr. *Charleton* einen Apparat anatomischer Werkzeuge an (p. 373) und liess auf ihre Kosten ein Telescop von 35 Schuh Länge für ein von *Hooke* geschliffenes Glas anfertigen (p. 465). Die Doctoren *Charleton* und *Merret* wurden beauftragt, ein Verzeichniss der für das Museum wünschenswerthen zoologischen Gegenstände zu verfassen, und über die beste Art ihrer Aufbewahrung ihr Gutachten abzugeben (p. 392 sq.). Dr. *Merret* machte den Antrag, vor allem eine Sammlung der Naturprodukte Englands aus allen 3 Reichen anzulegen, und *Boyle* machte aufmerksam, wie wichtig es sey, sich ausländische Thiere in einem solchen Zustande zu verschaffen, dass deren innere Theile untersucht werden können (p. 393).

Die Societät benutzte das ihr im königlichen Freibrief ertheilte Privilegium, Leichname von hingerichteten Verbrechern gegen Ausstellung einer Vollmacht (*Warrant* *) zur Section zu übernehmen, um unter der Leitung eines Comités, aus allen Aerzten, welche Societäts-Mitglieder waren, zusammengesetzt, regelmässige anatomische Untersuchungen und chirurgische Operationen an Cadavern vornehmen zu lassen (p. 375).

Den Doctoren *Charleton*, *Goddart* und *Clarke*, die sich dabei vorzüglich thätig erwiesen, wurde der Dank der Societät abgestattet (p. 390).

Vermöge eines andern königlichen Privilegiums ernannte die Societät am 28. October 1663 die Londoner Bürger *Martyn* und *Allestry* zu ihren Buchdruckern, und nahm sie am 9. November als solche in Eid. Das einzige

*) Das Formular einer solchen Vollmacht findet sich pag. 372

Werk, was in dieser Periode auf Befehl und Kosten der Societät gedruckt wurde, waren *Hooke's* microscopische Beobachtungen (im November 1664), jedoch brauchte die Societät auch hier die Vorsicht, das Manuscript vorher vom Präsidenten durchsehen zu lassen und dem Verfasser die öffentliche Erklärung abzufordern, dass er die in diesem Buche enthaltenen Sätze und Ansichten nicht als die der Societät aufzustellen gedenke, und die Verantwortung derselben ganz auf sich nehme (p. 442, 490, 491).

Am 9. Jannuar 1665 wurde die Societät mit einem Besuche des Königs, in Begleitung des Herzogs von *York* — nachmals König *Jacob* II. — und des Herzogs von *Albemarle*, (General *Monk*, der nach *Olivier Cromwell's* Tod die Rückkehr des *Stuart*'schen Stammes auf den englischen Thron entschied), beehrt. Der König und seine Begleiter schrieben ihre Nahmen, ersterer als Gründer, letztere als Mitglieder der königlichen Societät in ein eigenes hierzu vorgerichtetes Buch (II. p. 4). Leider findet sich in *Birch* keine ausführlichere Erzählung dieses Besuches, welche um so mehr zu wünschen wäre, da in den Rathssitzungen bereits im Jahr 1663 zu wiederholten Malen über die, bei diesem Anlass vorzuzeigenden Versuche und Gegenstände berathschlagt (p. 271, 312), und selbst an Christoph *Wren*, der sich damals in *Oxford* befand, geschrieben wurde, um seine Meinung hierüber einzuholen (p. 288 sqq). Der regierende Herzog von Braunschweig, *Friedrich Albrecht*, damals in London anwesend, unterschrieb sich gleichfalls als Mitglied der k. Societät am 25. Januar 1665 (II. p. 9).

Wahrscheinlich durch das Beispiel des damahls in Paris erschienenen *Journal des savans* zur Nachahmung angeregt, wurde von der Societät die Herausgabe der von *Oldenburg* zu verfassenden *Philosophical transactions* angeordnet, wovon nach vorheriger Durchsicht und Genehmigung des Rathes, am ersten Montag jedes Monats Eine

Nummer, von den Druckern der Societät gedruckt, erscheinen sollte.

Die erste Nummer erschien, 16 Quartseiten stark, am 6. März 1665 (II. p. 18).

II. Wissenschaftliche Thätigkeit der *Royal Society*.

Hierin nahmen, wie in den frühern Perioden, so auch in dieser, physikalische Versuche die vorzüglichste Stelle ein; doch wurde auch astronomischen Untersuchungen nicht geringe Aufmerksamkeit geschenkt, und überhaupt kein Zweig der Naturwissenschaften ganz unberücksichtigt gelassen. Ueberhaupt hatte die Societät den eigentlichen Zweck jeder wissenschaftlichen Vereinigung: nach allen Richtungen hin den Trieb zur wissenschaftlichen Thätigkeit anzuregen und zur Ausführung dessen, wozu die Kräfte des Einzelnen nicht zureichen, Mehrere zur gemeinsamen Arbeit zu vereinigen, endlich die noch gar nicht, oder nur mangelhaft angebauten Felder des wissenschaftlichen Gebietes zu bezeichnen, richtig aufgefasst und suchte ihn mit allen ihr zu Gebote stehenden Kräften zu erreichen.

Dr. *Wallis* wurde gegen Ende 1663 beauftragt, die vom Dr. *Rooke* hinterlassenen Beobachtungen über die Jupiters-Trabanten zu vollenden (p. 328). Mit den Beobachtung des Mercurs-Durchgangs vor der Sonnenscheibe, welche sich am 25. October 1664 ereignen sollte, wurden die Mitglieder *Whistler*, *Balle*, *Hooke* und *Goddart* beauftragt, und mehrere Astronomen in den englischen Colonien in Amerika eingeladen, hierüber Beobachtungen nach einer von Sir *Robert Moray* entworfenen Instruction anzustellen und der Societät, mitzutheilen (p. 383, 385). Auch an *Hevelius* in Danzig schrieb Dr. *Wallis* in Auftrag der Societät um seine Mitwirkung bei diesen gemeinsamen Beobachtungen in Anspruch zu nehmen (p. 386). Mehrere Mitglieder, darunter Sir *Robert*

Moray wurden mit Beobachtungen des Eintritts der Sonne in das Sternbild des Widders im März 1664 beauftragt (p. 390, 394).

Am 9. März 1664 erhielt die Societät Mittheilungen über einen Kometen, der am 2. Januar desselben Jahrs zu Grätz und am 17. Januar zu Radkersburg und Czakaturn beobachtet wurde (p. 394).

Ueber den Kometen, der im November und Dezember 1664 sichtbar war, wurden der Societät aus vielen weit entlegenen Orten, Beobachtungen mitgetheilt; von Whitehall (der damaligen königlichen Residenz) durch Sir *Robert Moray*, von Spithead durch den Grafen von *Sandwich*, von Irland, von Wiltshire, von Bremen, von Lüttich, von Paris durch *de Sorbière* (p. 508, 510, II. p. 1, 17).

Wie wenig man noch über diese Himmelskörper im Klaren war, beweiset die von *Hooke* (p. 511) aufgestellte Meinung, dass die Kometen ohne Bewegung seyen, und ihre scheinbaren Bewegungen von der Erde herrühren, die Meinung *Hevelius*, dass sie sich nach einer geraden, die Erdbahn tangirenden Linie fortbewegen (II. p. 11). Der bekannte Astronom *Hevelius* in Danzig stand im fortdauernden Briefwechsel mit der Societät, und erhielt von dieser mannigfache Beweise von Achtung. Auf seinen Wunsch liess die Societät den Catalog der Fixsterne des *Ulug Bey*, eines Neffen des Chan *Timur*, der im XV. Jahrhunderte lebte, durch Dr. *Wallis* übersetzen, und sandte ihm diese Uebersetzung, nebst einem verbindlichen Schreiben (p. 394). Hieraus nahm die Societät Anlass, das gesammte astronomische Werk von *Ulug Bey*, wovon sich 3 persische Manuskripte zu Oxford fanden, durch Dr. *Wallis* übersetzen, und auf ihre Kosten drucken zu lassen (p. 594, 412, 414, 417). In einem Briefe vom 10. September 1664 theilte dagegen *Hevelius* mehrere seiner Beobachtungen und Arbeiten der Societät mit, und

dankte für die ihm zu Theil gewordene Aufnahme als Mitglied (p. 468).

Die Societät beschäftigte sich lebhaft mit der Herausgabe des schriftlichen Nachlasses des Astronomen *Horrox*, suchte sie in möglichster Vollständigkeit an sich zu bringen, und übertrug deren Durchsicht dem Dr. *Wallis* (p. 386, 395, 413, 414, 470 *). Die Glaslinsen von *Campani* in Rom, mittelst deren *Cassini* seine Beobachtungen an Saturn, Jupiter und dessen Trabanten machte, und wovon die erste Nachricht durch das Pariser Journal des savants im Januar 1665, und durch *Wittoughby* nach London kam, erregten grosse Aufmerksamkeit (471, II, p. 3, 6, 17). *Hooke* reichte im August 1663 ein Verzeichniss der Plejaden ein, in deren Nähe er eine grosse Menge bisher unbekannter Sterne von geringerer Grösse als der 5ten entdeckt hatte (p. 297).

Die Societät versuchte, eine Sammlung ausgedehnter und zusammenhängender meteorologischer Beobachtungen zu erhalten, und bestrebte sich Materialien hierzu zusammen zu bringen, und Beobachter ausserhalb London dafür anzuwerben, denen die von *Hooke* entworfene Instruction mitgetheilt wurde (p. 300, 308, 309, 311). Auch die Erfahrungen von Landleuten und Schiffern über diesen Gegenstand blieben nicht unbeachtet (p. 334). *Boyle* machte auf die Nothwendigkeit aufmerksam, den Barometerstand bei Sonn- und Mondfinsternissen, und beim Erscheinen grösserer Sonnenflecken genau zu beobachten (p. 477).

Eigentliche physikalische Versuche und theoretische Folgerungen aus denselben nahmen, wie oben bemerkt

*) Aus einem von Horrox Briefen geht hervor, dass er der Meinung war, die Kometen gingen in einer geraden Linie von der Sonne aus, und dass er nach und nach seine Ansicht dahin änderte, dass sie Theile der Sonnenmasse wären, die von ihr ausgeschleudert, in einer elliptischen Bahn wieder in dieselbe zurückkehrten (p. 511).

wurde, vorzüglich das Interesse der Gesellschaft in Anspruch. Im Junius 1663 brachte *Boyle* sein Werk über den Nutzen der Experimental-Physik der Societät zum Geschenk dar (p. 265).

Es wurden Versuche über die Geschwindigkeit fallender Körper in der Luft mit bleiernen Kugeln, in einer Fallhöhe von 61 Schuhen angestellt (p. 455 sq. p. 460). Aehnliche Versuche über den Fall der Körper im Wasser wurden mit Wachskugeln, mit Holzstücken von verschiedenen regelmässigen Gestalten, und mit Glaskugeln sehr genau angestellt (p. 465, 470, 474, 476 sq.). *Hooke* stellte im Spätsommer 1664 im Kirchthurme von St. Paul Versuche mit Pendeln von 180 und 200 Schuh Länge an (p. 461, 464, 566 sqq.). Major *Holmes* stellte auf Anlass der Societät Beobachtungen mit 2 Pendeluhren zur See in dem Pas de Calais, in Westindien und zwischen der Küste von Guinea und den Capverd-Inseln an (p. 320, 321 II. 4).

Huygens *), der sich vorzüglich mit Pendelversuchen beschäftigte, wiederholte seinen Vorschlag, die Länge des Sekunden-Pendels als natürliche Masseinheit zu benützen, und es wurden desshalb Versuche unter *Hooke's* Leitung angestellt (p. 495, 500, 505, sqq.). Versuche über die Festigkeit verschiedener Holzarten wurden mit grösstem Eifer angestellt (pag. 401 sqq., 415, 435, 441, 443, 445, 447, 456), eben so Versuche über die Schwingungen tönender Saiten (p. 416, 449, 451, 455, 456) und tönenden Metallplatten (p. 460) *Hooke*, *Colonel Long*, und *Waller* theilten Beobachtungen über das Tönen erhitzter Körper mit (p. 242). Auf Anregung von *Goddard*

---

*) Huygens stand durch seinen Briefwechsel mit Sir Robert Moray in regelmässiger Verbindung mit der Societät und theilte ihr die Resultate seiner Arbeiten und seiner Meinungen über die von ihm angestellten Versuche mit (p. 460, 461, 480).

und *Pell* wurde ein Wasserbarometer errichtet (p. 266, 279). *Goddard*, der auch am Barometer meteorologische Beobachtungen anstellte, verfertigte ein Darmsaiten-Hygrometer, und *Hooke* ein solches aus dem Granen des wilden Hafers *(beard of the wild oat)* (p. 311, 459). Ein sehr unvollkommenes Normal-Thermometer mit Weingeist wie es scheint nach der Temperatur eines Kellers adjustirt — wurde verfertigt und mehrere ähnliche an einzelne Mitglieder, und an auswärtige Beobachter vertheilt (p. 320). *Hooke* stellte barometrische Versuche auf dem Kirchthurm von St. Paul an, im September 1664 (p. 466 sqq.). Derselbe fleissige Beobachter und Experimentator erfand ein Instrument zur Messung der Strahlenbrechung und machte damit Versuche mit mehreren Flüssigkeiten, wobei dieselben Resultate erhalten wurden, wie bei den gleichzeitig über denselben Gegenstand in Paris angestellten Versuchen (p. 471, 473, 480, 485, 494, 501). Die Versuche von Dr. *Merret*, welche er im Winter 166$^{2}/_{3}$ über das Gefrieren verschiedenen Substanzen mit grosser Genauigkeit angestellt hatte, wurden der Societät vorgelegt (p. 350 — 364), und gaben Anlass für den Winter 166$^{4}/_{5}$ *Boyle*, *Hooke* und *Merret* mit Anstellung ähnlicher Versuche, mit besonderer Rücksicht auf Bestimmung eines festen Thermometerpunktes durch Gefrieren des Wassers zu beauftragen (p. 502, II. 2). *Bonds* Behauptung, dass nach seiner Hypothese die Ablenkung der Magnetnadel in London im Jahre 1663 = 1° 4′ West, und im Sommer 1664 = 1° 30′ West, seyn müsse, gab Anlass, *Balle*, *Hooke*, *Pell* und Sir *Robert Moray* mit täglichen magnetischen Beobachtungen zu beauftragen (p. 309, 440, 442). Letzterer brachte noch mehrere andere magnetische Versuche in Vorschlag (p. 450). Auch bei den vorgeschlagenen Kälte - Versuchen wurde auf die magnetischen Erscheinungen Rücksicht genommen (p. 502).

In der Chemie, so wie in der Mineralogie geschah

in dieser Periode nur wenig; Geognosie und Geologie *) waren damals nicht einmal in den ersten Umrissen vorhanden. Einiges Weniges wurde über die Bononischen Steine und ähnliche Lichtsauger verhandelt (p. 330). Versuche über das Verhalten des Knallgoldes und des Schiesspulvers, bei Erhitzung am offenen Feuer, und in verschlossenen Räumen, wurden mit Genauigkeit angestellt. Zu Anfang des Jahres 1665 beschäftigten sich *Boyle* und *Hooke* lebhaft mit Versuchen über den Einfluss der Luft auf das Verbrennen der Körper, wobei sie vorzüglich die Wirkung der durch die Luftpumpe verdichteten und verdünnten Luft berücksichtigten (II. 2, 8, 10, 12, 17). *Hooke* stellte die Meinung auf: ein in der Luft enthaltenes nitröses Prinzip löse alle schwefligen Theile der Körper auf, und diese Auflösung bilde Feuer (II. p. 2). Das Adipocire und dessen Entstehung durch Zersetzung von Leichnamen wurde bereits Ende 1664 bekannt, denn *Howard* zeigte der Societät ein Stück von dem Fette vor, was seinem Bericht zu Folge von einem vor 30 Jahren begrabenen Leichnam herrührte (p. 489). Einige interessante geologische Thatsachen wurden schon damals bekannt, blieben aber für die Wissenschaft nutzlos, da man sie nicht weiter zu verfolgen, und mit andern Thatsachen zu verbinden suchte. So theilte *Huygens*, als er der Sitzung am 24. Junius 1663 beiwohnte, in Auftrag seines Vaters ein sehr genaues Verzeichniss der Erdlagen mit, die man zu Amsterdam beim Bohren eines 232 Schuh tiefen Brunnens durchfahren hatte (p. 265 sqq.). *Colonel Long* gab Nachricht von fosilen Muscheln, die sich in einem ihm gehörigen Vitriol-Bergwerk fanden (p. 417**). Dr. *Pope*

*) Selbst die Geogonien, gleichsam die ersten unförmlichen Embryonen der oben genannten Wissenschaften, entstanden erst einige Jahrzehente später mit Woodward, Whiston, Demaillet, Leibnitz etc.

**) Dass die alte Hypothese von Bildung der organischen Ueberreste in Ge-

gab in einem Brief aus Rom ausführliche Nachrichten über den *Grotto del Cane* (p. 420. sqq.). Von unterirdischen Wäldern in mehreren Theilen Englands kamen Berichte von *Hoskyns*, *Brereton* und *Col. Long* vor (p. 243 — 450).

Auch die Erforschung der organischen Naturprodukte litt etwas unter dem der Experimental-Physik eingeräumten Vorzug. Jedoch nahmen anatomische Untersuchungen die Aufmerksamkeit der Societät so sehr in Anspruch, dass sie, wie wir oben gesehen, ein eigenes Comitè für dieselben aufstellte, und dem Dr. *Charleton* auftrug, die Richtigkeit der] Angaben in dem Werke des Dr. *Willis* „*de anatome cerebri*," welches dieser der Societät überreichte (p. 444), an Cadavern zu prüfen (p. 416 — 421). Mit dieser Arbeit war zugleich eine comparative Untersuchung des Gehirnes einiger Thiere verbunden, deren Resultate dem Dr. *Willis* mitgetheilt wurden (p. 422 — 436 *). Dr. *Charleton* wurde auch mit Zergliederung mehrerer Vögel und Fische beauftragt, und machte interessante Thatsachen über den Bau der Luftröhre, von der Tauchergans *(true merganser, Mergus Merganser L.?)* bekannt (p. II. 13, 16).

Der unermüdliche *Hooke* und Dr. *Ent* anatomirten mehrere Vipern und ersterer machte auf den sehr interessanten Bau ihrer Giftzähne und Kinnladen aufmerksam (p. 481, p. 496 sqq.).

Colonel Long beobachtete und sammelte Insekten (pag. 242), *Hooke* setzte seine microscopischen Beobachtungen, besonders an Insekten, fort, und gab sie

---

steinen durch einen »plastischen Geist« allmählig anfing zu schwinden, beweisen die Verhandlungen über eine Sammlung von Petrefakten, welche Mr. Beal der Societät geschenkt hatte (p. 457).

*) Da Dr. Charleton in seiner Abhandlung einige Meinungen des Dr. Willis anfocht, beschloss die Societät aus einem achtungswerthen Zartgefühl, dass von dem daraus entstehenden Streite nichts ohne die Einwilligung beider Theile veröffentlicht werden solle.

in Druck; er wurde nebst *Wilkins*, *Wren* und *Power* zu einem Comité berufen, welches sich auschliesslich mit microskopischen Untersuchungen beschäftigen sollte (pag. 266).

Die Societät suchte ihre Verbindung über alle Theile der Erde zu erhalten und immer mehr zu erweitern, wodurch sie theilweise interessante Resultate erhielt. Im März 1664 wurden *Ray* und *Willoughby*, damals auf Reisen in Süd-Europa, ersucht, von Cadix aus, die Insel Teneriffa zu besuchen und hierzu mit den nöthigen Instruktionen und Instrumenten versehen (p. 394), durch Lord *Berkeley's* Verwendung ertheilte die ostindische Compagnie ihrem Residenten den Auftrag: der Societät die verlangten Auskünfte zu verschaffen, und den Transport der ihr bestimmten Gegenstände zu besorgen, und alle Mitglieder wurden aufgefordert, die in ihr Fach einschlagenden Specialfragen aufzusetzen (p. 454, 457 478). *Hill* und *Wilkins* wurden mit Verfassung von Fragpunkten über Guinea (p. 456) und das Correspondenz-Comité mit Verfassung von solchen für alle Theile der Erde beauftragt (p. 456) *Hooke* erfand, vorzüglich zum Gebrauch für wissenschaftliche Reisende, ein verbessertes Senkblei und eine Vorrichtung, um Seewasser aus beliebiger Tiefe zu holen (p. 307 seq. mit Abbild.). Sir *Philiberto Vernatti* sandte der Societät eine Kiste mit Gegenständen aus Java (p. 454). *Colevall* verschaffte Berichte eben daher und von St. Helena (p. 317, sqq. 296). Dr. *Thomas Brown* theilte Nachrichten aus Island, und Capitän *James* über seinen Winteraufenthalt in Hudsons - Bay (p. 376 — 387) mit. Der Herzog von Sachsen-Gotha liess durch seinen Rath *Ludolf* an die Societät schreiben, um sie zu ersuchen, einen seiner Diener, den er nach Egypten und Aethiopien senden wollte, mit Instruktionen über die Gegenstände zu versehen, welche er daselbst zu un-

tersuchen hätte, worauf die Societät 15 Fragpunkte aufsetzte (p. 297 sqq. *).

III. Thätigkeit der *Royal Society* in practischen Gegenständen.

Auch in dieser Periode beschäftigte sich die Societät häufig und eifrig mit Gegenständen der Landwirthschaft, des Fabrikswesens und überhaupt der Anwendung wissenschaftlicher Grundsätze und Erfahrungen auf Beförderung des materiellen Wohlstandes.

Sir *Rob. Moray* suchte den Seidenbau und die Anpflanzung von Maulbeerbäumen in England zu heben (p. 245). *Colonel Long* und andere Mitglieder theilten ihre landwirthschaftlichen Erfahrungen mit (p. 252, 263). *Dugdale* reichte auf Antrag der Societät die Geschichte der Austrocknung mehrerer Moore und Sümpfe ein (p. 450), und *Austen* übergab Vorschläge zur Vermehrung der Obst- und Holz-Bäume in England, welche dem Agricultur-Comité zur Prüfung übertragen wurden (p. 504). Der bekannte französische Hortikulturist, *la Quintinie*, stand mit der Societät fortwährend in brieflichem Verkehr (p. 263, 307). Die bereits begonnene technische und statistische Geschichte der verschiedenen Industrie-Zweige wurde wieder in Anregung gebracht (p. 243) und die Juristen unter den Mitgliedern der Societät zu einem Comité zur Sammlung aller englischen Manufaktur- und Gewerb-Gesetze vereinigt (p. 388). *Beal* gab einen Bericht über das Gerben (p. 387 sq.) und *Mathias Wills*, damals als der beste Pergamentmacher in England **) bekannt, schick-

*) Unter diesen meist sehr zwekmässigen Fragepunkten findet sich auch der seltsame (Nr. 3): »Ob die Araber die Kunst verstehen, die Krokodille zu bezaubern und ob es an den Ufern des Nils Talismane gebe, über welche die Krokodille nicht hinausgehen können?«

**) Da in England alle rechtskräftigen Urkunden auf Pergament geschrieben seyn müssen, so ist dieses Gewerbe dort von grosser Bedeutung.

te eine Beschreibung seines Verfahrens nebst Abbildung der dazu nöthigen Werkzeuge und mehrern Häuten Pergament als Geschenk für die Societät (p. 426). Versuche mit der Taucherglocke (p. 385, 392, 396, 399, seqq. 424) und mit der Pulverprobe (p. 302, 338) beide unter *Hooke's* Leitung unternommen, bildeten beinahe einen stehenden Artikel in den wöchentlichen Versammlungen. Auch scheint sich *Hooke* im Februar 1664 mit Errichtung eines Telegraphen beschäftigt zu haben, da ihm aufgetragen wurde, eine Beschreibung seines Apparats zur schnellen Beförderung von Nachrichten vorzulegen (p. 385).

Ein Mr. *Gray* von der grönländischen Compagnie theilte der Societät ausführliche Nachrichten über den Wallfischfang und die Bereitung des Thranes mit, welches er durch eigene Ansicht kannte (p. 324 sqq). Diese Mittheilung gab Anlass, *Hooke* und *Wilkins* mit dem Vorschlag zu einem verbesserten Harpunir-Werkzeug zu beauftragen. Sir *Rob. Moray* lenkte die Aufmerksamkeit der Societät auf die Taue von westindischem Gras — wahrscheinlich Aloe-Fasern — wovon er eines zu Chatham gesehen und versucht hatte (p. 368 sq.). Der Kaffeh wurde am Ende 1664 in England bekannt; die Abhandlung, welche Dr. *Goddard* darüber auf Befehl des Königs verfasst hatte, wurde in der Sitzung vom 18. Januar 1665 vorgelesen und veranlasste eine Discussion über dessen schädliche Wirkungen, da man dem Genuss des Kaffeh Schuld gab, Schlaganfälle (*palsy*) hervorzubringen (II. p. 9). Auch der Bergbau entging der Aufmerksamkeit der Societät nicht. Die Wünschelruthe *(virgula divina)* wurde im Frühjahre 1663 in ihrer Gegenwart durch *Boyle* und *Brereton* versucht, aber ohne Erfolg (p. 231, 234). Dr. *Merret* überreichte eine Abhandlung über die Zinnwerke und deren Bearbeitung in Cornwall (p. 345), und Cotton gab, unter Vorzeigung mehrerer Stufen, einen Bericht über denselben Gegenstand (p. 428 sqq.).

Paeker übergab einen Bericht über die Grubenwetter *(Damps)*, welcher die Societät veranlasste, fernere Erkundigungen über diesen Gegenstand einzuziehen (p. 459).

II.

Notizen über das innere Afrika.

Aus einem Schreiben des Herrn Bergverwalters Russegger, an den Herausgeber A. B.

Ich bin jetzt von einer höchst interessanten Reise ins Innere, oder schöner klingend ins Innerste von Afrika, glücklich zurückgekehrt; glücklich! denn es war ein tüchtiges Wagstück, diese Reise gerade vor der Regenzeit zu unternehmen. Doch, da alles überstanden ist, bin ich froh, so eigensinnig gewesen zu seyn. Ich schiffte auf dem Bacher Abiad bis zum 13ten Grade, bis in das Land der Schilluk - Neger hinauf, doch da es nicht in meiner Tendenz war, hier weiter zu reisen, kehrte ich ein Paar Tagreisen zurück und ging von Tourah, am Bacher Abiad, nach der Hauptstadt von Kordofan, nach Obeihd. — Dort erhielt ich, kraft meines Firmans von Mehmet Ali, die nöthige Bedeckung, nämlich 300 Mann Infanterie, 140 Mann Kavallerie, nebst 200 Kameelen und den nöthigen Pferden. Mit dieser kleinen Armee durchzog ich nun das ganze südliche Kordofan und das Land der Nubas, ein Land, welches noch kein europäisches Auge gesehen hat. Ich rückte bis zum Gebbel Tira, 10° 34′ n. B. vor und komme also den Mondbergen, wenn sie dort sind, wo sie die Karten idealisiren, bis auf 50 Meilen nahe. Sie finden diese Daten aus dem Nuba-Lande auf kei-

ner Karte, ausser den einzigen Dschebel Scheibnu auf der Karte des Kailliaud; denn dieses Land war früher kaum dem Namen nach bekannt. Ich nahm meine ganze Route und den Theil von Kordofan und Nuba, den ich von den erstiegenen Bergspitzen aus sehen konnte, mit der Boussole auf, woraus eine Karte wird, die nicht sehr schlecht seyn soll. Der Ausbruch der tropischen Regen zwang mich am Tira zum Umkehren und auf dem Rückzuge verlor ich beinahe ein Drittel meiner Kamele und viele Pferde, bloss durch Strapazen. Ein meiniger Bedienter, ein Italiener, starb als Opfer des Klima. Wir aber blieben gesund, nur waren wir alle sehr schwach, besonders Morgens und wenn wir noch so gut geschlafen hatten. Eine kleine Skizze über die geognostischen Verhältnisse von Kordofan und Nuba finden Sie in dem Jahrbuche für Mineralogie des Herrn von *Leonhard*, etwas über den Raseneisenstein und den Eisenschmelz - Prozess der Schwarzen in Kordofan, so wie über die Goldwaschereien der Nuba-Neger am Dschebel Tira und Dschebel Tungur in dem Archive für Mineralogie und Geognosie etc. des Herrn Oberbergrathes *Karsten*, und Untersuchungen des Pfeil- und Lanzengiftes der Nuba-Neger im Archive des Herrn Dr. *Kastner* für Met., Physik u. s. w. Ihnen bin ich so frey, meine auf dieser Reise gemachten physikalichen Beobachtungen für Ihr schätzbares Journal mitzutheilen. — Meine Barometer - Beobachtungen in Kordofan und im Lande der Nubas zeigen, dass dieselbe Gleichförmigkeit in den Gesetzen des Luftdruckes, die sich in den stündlichen Oscillationen der Säule ausspricht, auch in diesen Ländern, wie überhaupt im Tropenlande, Statt findet, so dass jeden Tag regelmässig um 10 Uhr M. und 10 Uhr A. die Maxima und um 4 Uhr M. und 4 Uhr A. die Minima eintreten, ja sehr häufig sich zu den gleichen Stunden an verschiedenen Tagen, genau dieselben Barometerstände wiederholen. Ganz anders ist es jedoch seit dem Beginn der Re-

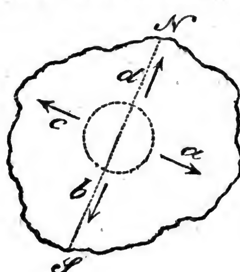
genzeit. Es ist zwar in den Oscillationen der Säule dasselbe Gesetz nicht zu verkennen, doch zeigt dieselbe in ihren Bewegungen Stillstände, die mich, ungewohnt jetzt an die Erscheinungen der Art im mittlern Europa, staunen machen. So sah ich den Barometerstand von 10 Uhr M. sich bis 4 Uhr A. gar nicht ändern, folglich das Maximum zum Minimum werden, von 4 Uhr A. stieg die Säule wieder bis 10 Uhr A., dann fiel sie bis 4 Uhr M. und stieg wieder. So waren also in 24 Stunden nur ein Maximum und ein Minimum, nämlich um 10 Uhr A. und 4 Uhr M. Die nächsten Tage waren die Bewegungen der Säule wieder regelmässig dieselben, wie früher. Diese Störungen sind nur momentan, und gegründet in den plötzlichen Aenderungen des Luftdruckes durch die Stürme und Gewitter der Regenzeit, sie beeinträchtigen keineswegs das Wesen, die Wahrheit des Gesetzes, sondern hindern nur die klare Anschauung desselben. Der Umfang der Oscillationen der Säule, die Differenzen der Maxima und Minima, waren vor der Regenzeit viel grösser, sie betrugen z. B. in Obeihd von 10 Uhr M. bis 4 Uhr A. = 0.09 P. Zoll, von 4 Uhr A. bis 10 Uhr M. wieder 0.09 P. Zoll, von 10 Uhr A. bis 4 Uhr M. nur 0.04 P. Zoll, wie überhaupt der Werth der nächtlichen Extrems-Differenzen immer kleiner ist, wie der am Tage. Jetzt in der Regenzeit ist der Werth derselben Differenzen hier in Gardum = 0.06, 0.01 und 0.03. In Kordofan sowohl, als im Lande der Nubas, welche beide Länder durchaus nicht zu vereinen sind, wie *Rüpell* that, denn sie sind in jeder Beziehung scharf getrennt, machte ich viele Höhemessungen mit dem Barometer und Hypsometer (Hypso-Thermometer). Die Temperatur der Luft erreichte in südlichern Breiten, während meiner Reise nie jene Höhe, die sie hier im 15ten Grad erreicht, wo wir schon mehrmals im freien Schatten 35° und 37° R. auch darüber hatten, und wo an der Sonne das Thermometer bis 45° stieg. So lange ich

zwischen den Paralellen von 13° bis 10° n. B. reiste, in den Monaten April, Mai, Juni betrug die beobachtete höchste Temperatur im freien Schatten 34.5 und die kleinste 17.3° R. um 1 Uhr Nachts nach einem Gewitterregen. Die Temperatur hat ein Maximum und ein Minimum, ersteres um 1 bis 2 Uhr Nachmittags, letzteres bei Sonnenaufgang, jetzt um 5 Uhr 35′ hiesiger Zeit. Mit den Extremen der Temperatur fallen die der Luftfeuchtigkeit genau zusammen. So betrug am 30. v. M. die Differenz der beiden Thermometer und die Zeit des Sonnenaufganges 1.4, zur Zeit der grössten Hitze 7.9. Die Witterung war ruhig und schön. Ich bediene mich fortwährend jetzt zu den hygrometr. Versuchen des Dattelbranntweins; derselbe hat bei 25° R. Lufttemp. ein spezifisches Gewicht von 0.9425. Seit dem als die Regenzeit angebrochen ist, herrschen immer SO. und SW. Winde, oft von bedeutender Stärke und sehr häufig zu Stürmen sich gestaltend. Ueberhaupt ist die ganze tropische Regenzeit nichts anders als ein durch 3—4 Monate dauerndes Aufeinanderfolgen häufiger und starker Gewitter aus Süden. Am Aequator, beginnt sie bereits im Monat Mai, hier, im 15ten Grade, tritt sie aber erst mit Juni ein. In den Paralellen von 10° bis 12° hatten wir täglich Gewitter mit Stürmen, die meistens gegen Abend anbrachen; die Gewitter oft von wirklich furchtbarer Stärke. Zwischen 12° und 14° hatten wir nicht täglich Gewitter, sondern es waren zwischen solchen Zwischenräume von 8 und 14 Tagen der schönsten Witterung. Hier regnet es beinahe gar nicht, kaum alle 2 oder 3 Wochen einmal stark. Mit dem 18° hören die tropischen Regen ganz auf. Diese Gewitter kommen alle aus SO. und SW., besonders häufig und stark aus ersterer Richtung, von den Gebirgen Abessiniens. Jedes Gewitter fängt mit einem Sturme an, den die Araber Habuba nennen; diese Stürme sind ganz ähnlich dem Chamsin, nur sind sie nicht mit solcher Erhitzung der Luft verbun-

den und dauern nicht so lange, sind aber bei weitem stärker. Eine sehr interessante Habuba beobachtete ich neulich am Bacher Abiad, als ich aus Kordofan nach Sennaar zurückkehrte. Es war um 2 Uhr Nachmittags bei drückender Hitze, als in SO. ein Gewitter aufstieg und sich nach und nach in Süd und Ost ausdehnte. Als dasselbe sich dem rechten Ufer des Bacher Abiad näherte entwickelten sich ungeheure dichte Wolkenmassen, schwarz, roth und grau. Diese Massen wälzten sich auf dem Boden der Ebene und stiegen bis 70° zum Zenith auf. Es war, als wenn eine ungeheure Stadt im Brand stände, man sah Rauchsäulen aufsteigen und glaubte durch die Wolken das Feuerroth der Flamme zu sehen. Die grossen Akazien und Mimosen am Ufer des Stromes bildeten einen Vorgrund dieses grossartigen Phänomens, der sich nicht beschreiben lässt; denn dieses intensive Grün der Bäume, der ungeheure Strom und diese sonderbare Beleuchtung durch ein feuerrothes Licht, sind über jede Schilderung erhaben. Einzelne Wolken überschritten den Fluss, als wenn Batterien herüberfeuerten, Blitze durchzuckten sie, die Habuba brach los. In einem Augenblicke waren wir in Sand und Staub gehüllt, der Tag verschwand, es war Nacht, mit einem eigenen feuerrothen Schein, Blitz und Donner suchten sich einzuholen, kleine Bäume brachen unter der Kraft des Windes, unsere Affen schrieen kläglich, wir verhüllten uns und ein Regen, der in Strömen sich ergoss, verwandelte plötzlich das Land herum in einen Sumpf, der Bacher toste, wie ein Sturmgepeitschter See und die Geschichte endete mit dem sehr langweiligen Trocknen unserer Sachen. Bei diesen Stürmen entwickelt sich ausserordentlich starke Luft-Elektricität. Am 23. Mai beobachtete ich eine ähnliche Habuba zu Obeihd in Kordofan. Die + Elektricität war dabei so stark, dass die Strohhalme des Elektrometers an den Glaswänden anschlugen und der Leitungsdraht, der

von der Wetterstange in mein Zelt führte, 1 bis 2 Linien lange, stechende Funken gab und am ganzen Apparate sich das Knistern einer Elektrisirmaschine wahrnehmen liess. Kurz vor dem Sturm, der mit Wirbel-Winden begann, war die Luft-Temperatur im Schatten = 33° R. und fiel im Sturme um 8°. Die Atmosphäre war rothgelb gefärbt und so voll Staub und Sand, dass man im Freien sich gar nicht aufhalten konnte. Ein Regen endete den Sturm, die Elektricität blieb +, aber ihre Intensität nahm zu 0 ab. Die grosse Luft-Elektricität während solchen Stürmen habe ich oft beobachtet, aber jederzeit nur dann, wenn die Luft mit Staub und Sand erfüllt war; nie bei klarer Luft, wenn der Wind auch noch so stark war. Es scheint daher wirklich die Reibung der Sand- und Staub-Theilchen unter sich und mit der Luft vielleicht der Erregungsgrund dieser grossen Elektricitäts-Entwicklung zu seyn. Ich und meine Begleiter empfinden bei solchen Winden, die wir jetzt häufig haben, kein anderes Unwohlseyn als die Belästigung, die der Staub uns macht; und, da ich jetzt die Wüste und ihre Schrecken kenne, so glaube ich, dass die Hälfte der Geschichten, die man von diesen Winden erzählt, erlogen ist; obwohl es ausser Zweifel ist, dass sie Reisende zum Tode ermatten und sobald sie sich nicht fortbewegen können, mit Sand verschütten. So auch Thiere, Kameele z. B., was ich selbst gesehen habe. Auf den glühenden Savannen von Kordofan (zur Regenzeit Grosswälder, sonst dürre Ebene voll Stoppeln) sah ich merkwürdige Wirbelwinde, sie erhoben sich bei ganz klarem Himmel und am Gebbel Araschkal zog ein solcher Wirbelwind, eine hohe Sand- und Staubsäule bildend, dicht an meinem Zelte vorüber, riss Bäume aus u. s. w., ohne dass ich besondern Wind, dicht daneben verspürte. — Am 22. April sah ich zu Obeihd Nachts 9 Uhr am nordwestlichen Himmel eine Feuerkugel. Sie entstand beinahe am Zenithe, beschien ungefähr

75° und erlosch ohne Geräusch. Kern blendend weisses Licht, hinter sich einen Streif nachziehend von röthlich blauem Lichte. Ausserordentliche Helle, die entsteht. Scheinbarer Diameter der Kugel 4″, scheinbare Länge des Schwanzes 2.5′. Ganz heiterer Himmel. Keine Luft-Elektricität. Am 1. Mai hatten wir auf den Savannen von Kaspil ein solches Gewitter, dass ich mich nicht erinnere, ein ähnliches gesehen zu haben. Es war Nacht und unser Lager in einem Akazienwalde. Das Feuer der Blitze schien in grossen Massen sich auf den Boden zu stürzen und zwischen unsern Zelten durchzufahren, der Donner war betäubend und wie in einem Feuermeer. Der Regen floss in Strömen, an Beobachtungen war gar nicht zu denken. Unsere Kameele und Pferde waren der wilden Thiere wegen, die das Lager umschlichen, äusserst unruhig. Ein herrlicher Morgen folgte. Am 25. Mai erschlägt der Blitz ein Mädchen, mitten in einer Strasse zu Obeihd. Um Mittag habe ich jetzt keinen Schatten im Freien an senkrecht stehenden Körpern; denn die Sonne kehrt wieder aus Nord zurück und nähert sich unserem Zenithe. Mein physikalisches Journal wird ziemlich voluminös. — Als ich aus dem Lande der Nuba-Neger nach Kordofan zurück reiste, beobachtete ich auf dem Gebbel Kadero in der Kette des Gebbel Deier und in der Nähe des Dorfes Kadero, einen schönen Fall von magnet. Polarität an Granitblöcken. Es war Abends, als ich ganz allein auf den nahe an unserem Lager sich befindenden Gebbel Kadero hinaufstieg. Derselbe besteht aus Granit, der mit Porphir diese ganze Bergkette konstituirt. Lose Granitblöcke liegen auf dem Gipfel zerstreut und in der Nähe derselben, im W. nur einige Schritte von meinem Standpunkte ent-



fernt, setzt ein mächtiger Grünsteingang durch den ganzen Berg. Dieser Berg war einer meiner Fixpunkte und mein Zweck war, von seinem Gipfel einige umliegende Berge, so wie andere Terrain - Punkte, Behufs meiner Karte von Kordofan und Nuba, aufzunehmen. Ich legte meine Boussole auf einen Granitblock, der von einer Haarkluft aus N. in S. durchsetzt wird, an die Stelle *a* und sehe mit Staunen, dass die Nadel in Ost zeigt. Ich vermuthe Elektricität des Glases; auch stand in Norden ein starkes Gewitter am Horizonte. Unterdessen war mein Dolmetscher, der Marine-Major Achmed, nachgekommen, sah dieses und besah seine Handboussole, sie zeigte gut; ich nahm meine vom Blocke weg und legte seine an die Stelle *a* und siehe, auch sie zeigt nach Ost, und ihr Südende wird von der untern Fläche der Büchse stark angezogen. Ich führe nun die Nadel auf der ganzen obern Fläche des Blockes herum, sie dreht sich bei *b* ganz um und ihr Nordende zeigt nach Süd, bei *c* zeigt ihr Nordende nach West, bei *d* behauptet sie ihre ordentliche Richtung, aber überall wird das Südende stark zu Boden gezogen, so dass die Nadel sich nicht bewegen kann. Halte ich sie hoch über dem Blocke, so spielt sie frei und zeigt gut. Durch diese und weitere Versuche überzeuge ich mich, dass auf der obersten Fläche des Blockes eine kreisförmige Fläche sich befindet, die ausgezeichnete Nord-Polarität besitzt. Dieser magnetische Kreis hatte einen Durchmesser von beiläufig 2 Fuss und ausser ihm liess sich am Blocke keine Polarität bemerken. Ohne Zweifel besitzt der Block eine magnetische Achse und an seiner untern Fläche eine Area mit Südpolarität; diess konnte ich jedoch der Grösse das Blockes wegen nicht untersuchen. Die Nacht brach an und unsere Sicherheit erheischte ins Lager zu gehen, da die Neger uns auf dem Berge bemerkt hatten. Am andern Tage war ich vor Sonnenaufgang schon wieder auf der Spitze. Dieselben Erscheinungen. Der Grünsteingang ohne Einwirkung auf die Nadel. Mehrere Granitblöcke auf

der Spitze liegend polarisch, aber die Polarität nicht so deutlich aussprechend wie der grosse Block. Der Granit vom mittlern Kerne feldspathreich. Keine Spur von Erzführung. Der Himmel war heute ganz rein, ich sah 24 Stunden entfernte, kleine Berge ganz deutlich vor mir.

III.

Ueber die mittlere Temperatur der Luft, der Brunnenwässer und der Erde in Prag.

Vom
Herrn Professor *Pleischl*, in Prag.

Die Unvollständigkeit und daher rührende Unzulänglichkeit folgender Beobachtungen über die Temperatur der Brunnenwässer in Prag sehe ich selbst sehr wohl ein; allein, da über diesen Gegenstand meines Wissens noch gar nichts gearbeitet, wenigstens nichts öffentlich bekannt gemacht wurde, so dürfte es nicht überflüssig und unerwünscht seyn, diese, wenn auch unvollständige Beobachtungen zu veröffentlichen, und somit einen kleinen Beitrag zur Klimatologie Prags zu liefern.

Uebrigens würde es mich recht sehr freuen, wenn dadurch jemand Anderer hiezu vielleicht Befähigterer als ich, der diesem Gegenstand mehr Zeit widmen könnte, als mir unter meinen Verhältnissen möglich ist, veranlasst würde, diese Untersuchungen neuerdings vorzunehmen und in der hiezu erforderlichen Ausdehnung zu verfolgen. Zuerst also

§. 1.

Ueber die Temperatur der Prager Brunnenwässer im Allgemeinen.

Da es nicht möglich ist, die vorzüglichsten Brunnen der Hauptstadt monatlich wenigstens einmal zu untersu-

chen, und ihre Temperatur zu bestimmen, so suchte ich einen Ausweg, um den Zweck auf kürzerem Wege und doch sicher zu erreichen, und glaube in Folgendem, wenn auch die Wahrheit nicht ganz und vollständig erreicht zu haben, doch wenigstens ihr ziemlich nahe gekommen zu seyn.

Ich bemühte mich die höchste und niedrigste Temperatur der Brunnen zu finden, um daraus ein vielleicht entsprechendes Mittel zu erhalten, und glaubte gerade in dem Jahre 1835 des heissen, trockenen und beinahe regenlosen Sommers wegen, den Monat August wählen zu sollen, um die höchste Temperatur zu finden, in der Voraussetzung, dass in diesem Monate die Wärme der Atmosphäre bereits so tief als möglich in die Erde eingedrungen sey, und so weit sie es vermochte, die Quellen erwärmt habe.

Um die niedrigste Temperatur zu finden, wählte ich den Monat Februar 1836 wieder in der Voraussetzung, dass durch die vorausgegangenen Monate November, Dezember und Jänner die Kälte ebenfalls tief genug in die Erde eingedrungen seyn konnte, und die Temperatur der Brunnen so weit erniedrigt habe, als es unter diesen Umständen möglich war.

Ueberdiess geschah die Bemerkung erst in der letzten Hälfte des Monats vom 18. bis 26. Februar, nachdem heftige Fröste durch mehrere Tage vorausgegangen waren, und eine mässige Kälte von — 1.8° C. bis — 3.0° C. fortwährend anhielt.

Ich glaube, dass gerade diese Jahre zu diesen Beobachtungen besonders günstig waren, da weniger Regen und Schnee fiel, daher die Temperatur der tieferen Erdwässer durch die in die Erde dringenden Regenwässer, Schneewässer u. s. w. nicht, oder wenigstens nicht bedeutend verändert wurde. Oft zeigen die Quellwässer erst im September die höchste, und im März die niedrig-

ste Temperatur, höchstwahrscheinlich desswegen, weil das warme Regenwasser der Monate Juli und August erst im September, und das kalte Schneewasser der Monate Februar und März im März durch die Quelle wieder an die Oberfläche der Erde zurückgeführt wird.

Ja *Wahlenberg* *) fand bei *Upsala* erst im April und Mai die niedrigste Temperatur in den Quellen.

Bei dieser Untersuchung machte ich einige Bemerkungen, die hier auch einen Platz finden mögen, weil sie sowohl in physikalischer, als auch in diätetischer Hinsicht nicht unwichtig seyn dürften.

Da die meisten Brunnen Prags ziemlich tief sind, so sind sie theils der öffentlichen Sicherheit, theils auch der Reinlichkeit wegen ummauert, und mit Pumpen versehen. Man kann daher das Wasser aus ihnen nur durch das Pumpen erhalten.

Um nun die wahre Temperatur des Brunnenwassers zu finden, muss lange und anhaltend fort gepumpt werden, damit nicht nur das in den Pumpenröhren enthaltene Wasser entfernt werde, sondern damit auch die Temperatur der Pumpenröhren selbst durch das durchströmende Brunnenwasser erst ausgeglichen, und mit dem Brunwasser gleich gemacht werde. Dass dieser Umstand von Wichtigkeit ist, habe ich mehr als einmal erfahren, und zwar vorzüglich und im ausgezeichnetesten Grade, bei den Brunnen der kaiserlichen Burg, und bei dem Brunnen des Gebärhauses, wo im Februar, nachdem 10 bis 12 Minuten ununterbrochen gepumpt worden war, die Temperatur des ausfliessenden Wassers nur + 3° C. betrug, was mich sehr befremdete, und mir ganz unerwartet kam. Bei fortgesetztem Pumpen fing jedoch das Thermometer zu steigen an, und blieb beim Brunnen im zweiten Hofe

*) Gilberts Annalen der Physik. B. 41. S. 129.

der kaiserlichen Burg, nachdem durch eine halbe Stunde gepumpt worden war, auf $+9^0$ C. stehen; bei dem Brunnen auf dem Domplatze im dritten Hofe nach $^3/_4$ Stunden fortgesetzten Pumpens bei 7.7^0 C., im Gebärhause nach $^1/_2$ Stunde bei 6.8^0 C. stehen.

Ich habe diese Zeitdauer des Pumpens, bis das Wasser eine gleichbleibende Temperatur zeigte, als einen beiläufigen Massstab für die Tiefe des Brunnens benützt, und mich hierin nicht geirrt, wo hölzerne Röhren vorhanden sind. Ich schloss nämlich so: je tiefer der Brunnen, um so länger müssen dis Röhren seyn, welche doch jedesmal mehr oder weniger der Einwirkung der atmosphärischen Temperatur ausgesetzt sind. Je höher nun die in der Röhre stehende Wassersäule ist, um so längere Zeit ist nöthig, um sie auszupumpen; was aber weniger wichtig ist als die folgende Rücksicht. Je länger die (im Winter kalten) Röhren sind, um so mehr muss von dem wärmeren Brunnenwasser durch sie hindurch gehen, um wenigstens die inneren Lagen der hölzernen Röhren so weit zu erwärmen, dass sie dieselbe Temperatur, die das Brunnenwasser hat, annehmen, und dann aufhören, abkühlend auf dasselbe einzuwirken. Bei metallenen Röhren, als sehr guten Wärmeleitern, macht dieses jedoch eine Ausnahme, indem diese von der Atmosphäre im Winter stark abgekühlt, im Sommer stark erwärmt werden, und desswegen längere Zeit brauchen, die Temperatur des durchgehenden Brunnenwassers anzunehmen.

Im Sommer wurde darauf keine Rücksicht genommen, was ich jetzt bedaure, aber für den Augenblick nicht mehr ändern kann.

In diätetischer Hinsicht ist es nicht gleichgültig, welche Temperatur das Brunnenwasser hat; im Sommer wird das längere Zeit in der Röhre befindliche Wasser warm geworden seyn, und daher weniger erfrischen und

erquicken, abgesehen von dem Nebengeschmacke, den es angenommen haben kann.

Im Winter ist das in der Röhre gewesene Wasser um mehrere Grade kälter, als das Wasser im Brunnen; es kann daher eben wegen dieser niedrigen Temperatur leicht schädlich werden. Ja es kann leicht geschehen, dass man sich durch das Trinken eines solchen kalten Wassers im eingeheitzten Zimmer einen sehr beschwerlichen Husten, Entzündung der Gebilde im Halse, Lungenentzündungen, Koliken und andere schlimme Zufälle zuziehen kann; wofür man bei aufmerksamer Beachtung vielleicht hie und da Belege aus eigener Erfahrung auffinden wird.

Es geht daraus die Regel hervor, dass man sowohl im Sommer als im Winter das in der Röhre stehende Wasser eher auspumpen soll, bevor man das zum Tranke bestimmte Wasser auffängt.

§. 2.

Ueber die Temperatur der Prager Brunnenwässer insbesondere.

Im August 1835 wurde die Temperatur mit einem und zwar mit einem hunderttheiligen Quecksilberthermometer bestimmt, im Winter wendete man 3 Thermometer zugleich an, und zwar:

1. Das hunderttheilige, mit dem im August bestimmt wurde.

2. Ein Weingeistthermometer ebenfalls hunderttheilig und

3. ein Quecksilberthermometer, dessen Skala in 80 Theile getheilt ist. Die Grade (der Skala) waren auf der Glasröhre eines jeden Thermometers selbst eingeschliffen.

Das Verfahren bestand in Folgendem: Man wählte ein weites doch leicht fassbares Glas, das so hoch war, dass die Thermometer wenigstens mit $^3/_4$ ihrer ganzen Länge in demselben standen.

Dieses Glas wurde zuerst voll Wasser gepumpt, und die Thermometer hineingebracht, um die Temperatur des Wassers in den Röhren zu finden. Nachdem dieses geschehen war, liess man einige Zeit unausgesetzt fortpumpen, hielt das Glas dann in den Wasserstrahl so hinein, dass das Wasser in dem vollen Glase sich fortwährend erneuerte, um dem Glase die Temperatur des Wassers zu ertheilen, stellte die Thermometer in das volle Glas hinein, wo sie ¾ ins Wasser eintauchten, beobachtete von Zeit zu Zeit, schrieb die angezeigte Temperatur wohl auf, hielt aber erst dann die Temperatur des Brunnens für richtig bestimmt, wenn die Thermometer bei fortwährendem Pumpen durch längere Zeit keine Veränderung mehr zeigten.

Alle drei Thermometer stimmten in der Hauptsache mit einander überein, und die zweiten vorgekommenen kleinen Abweichungen können wohl auch in den Instrumenten selbst liegen, da sie nicht nach *Bessel's* Methode corrigirt waren.

Um Wiederholungen zu vermeiden, und um die Temperatur der Prager Brunnenwässer gleichsam mit einem Blicke übersehen zu können, vorzüglich aber um den Unterschied zwischen der Sommer- und Wintertemperatur recht anschaulich zu machen, habe ich das Ganze in folgender Uebersicht zusammengestellt. Die Mängel und grossen Lücken dieser Uebersicht kannte ich wohl recht gut, ehe ich sie entwarf, ich liess mich jedoch dadurch nicht abhalten sie zusammen zu stellen und mitzutheilen, geleitet von der Ueberzeugung, dass es besser ist, etwas, wenn auch Lückenhaftes zu liefern, als gar nichts. Denn ist einmal nur etwas vorhanden, so lässt sich Neues immer daran anreihen, Unrichtiges berichtigen, und Mangelhaftes ersetzen.

Temperatur-Uebersicht.

	Brunnen.	Bezeichnung.	Im August. Temper. d. Brunnen.	Im August. Temper. der Luft.	Den 18. Decemb. 1835. Temperatur. d. Brunnen.	Den 18. Decemb. 1835. Temperatur. der Luft.	Im Februar 1836. Temperatur. d. Brunnen.	Im Februar 1836. Temperatur. der Luft.
Altstadt.	Im Karolin	I	+ 9.1	zwischen + 19 und + 20° Contensimal	+ 8	— 1	+8	—3.
	K. K. Stadthauptmannschaft	II			9	— 1.9	8.8	—2.75
	Bei der Traube	III	9.1		8	— 1	8	—2.75
	Beim goldnen Kamm	IV	9.2		8.4	— 1	8	—2.75
	Auf dem kleinen Ring	V	8.3		9	— 1	8	—2.75
	Im Clementinum	VI	9.1		8	— 1	8	—2.75
	Bei den Barmherzigen	VII	13.1		8.6	— 1	8	—2.75
Judenstadt.	In der Breitengasse	VIII	10.2		9	— 1	7.8	—2.75
Neustadt.	Im neuen Angeld Hibernergasse	IX	9.1				9.	—2.75
	Bei den 3 Linden	X			10.2	— 1.9	9.6	—2.75
	Im Waisenhause	XI	9.1				8.2	—2.75
	Im Garten der Ursulinerinnen	XII					8.2	—2.75
	Judengarten-Gasse	XIII	9.1				7.8	—1. 8
	Militärspital bei St. Ignaz	XIV					7.1	+0. 2
	Im allgemeinen Krankenhaus bei d. Apotheke	XV					8.8	+0. 2
	Neben dem allgemeinen Krankenhause	XVI					8	+0. 2
	Irrenhaus im Hof	XVII	9.1				8.8	—1. 8
	Irrenhaus im Garten	XVIII	10.1			offen	9	—1. 8
	Karlshof im Pleischl-	XIX	10.1			bed.	3.2	—1. 8
	Karlshof schen Gart.	XX	10.1				5.8	—1. 8
	Im Gebärhause	XXI					6.8	—1. 8
	Bei den Elisabethinerinnen	XXII					8	—1. 8
	Bei St. Wenzl	XXIII	9.1				8	—1. 8
	Im Gasthof zum Baad	XXIV	11.5				9	+1.75
	Im Zeughause	XXV	12.5				7.6	+1.75
	Kanonier-Kaserne	XXVI	10.1				9.2	+1.75
	Auf dem Eiermarkt	XXVII	10.5				6.6	+1.75
Kleinseite	Im Sternberg'schen Hause	XXVIII	9.1				7.7	+1.75
	In der k. k. Burg im zweiten Hofe	XXIX	9.1				9	—3. 9
	In der k. k. Burg im dritten Hofe	XXX					7.7	—3. 9
	Im erzbischöfl. Hause	XXXI	9.1				8.2	+1.75
	Bei den Capuzinern	XXXII	9.1				7	+1.75
	Am Strahof	XXXIII	9.1				6.1	+1.75
	Im Stollen zwischen Zawierka und Liborka	XXXIV					4.1	—0. 2

§. 4.

Ueber die mittlere Temperatur der Luft, der Brunnenwasser und der Erde in Prag.

Ich hatte freilich jetzt schon gewünscht, die Temperatur der Brunnenwasser monatlich wenigstens einmal zu bestimmen, um daraus die mittlere Temperatur der Erde in Prag mit mehr Zuverlässigkeit ableiten zu können; da dieses jedoch nicht möglich war, so will ich sie aus den vorliegenden Daten zu bestimmen versuchen.

Bei der Berechnung der mittlern Temperatur nahm ich die Angabe des hunderttheiligen Quecksilberthermometers zur Grundlage, weil es unter allen das empfindlichste war, und vorzüglich, weil nur damit im Sommer und im Winter die Temperaturen bestimmt worden waren; und endlich auch desswegen, weil ich das Mittel der Wintertemperatur nach dem 80theiligen (Reaumürschen) Quecksilberthermometer berechnet und nur um 0.2 eines Grades verschieden fand; und der Weingeist ein von dem Quecksilber verschiedenes Ausdehungs- und Zusammenziehungsvermögen besitzt, und erst hatte corrigirt werden müssen.

Das Mittel aus allen 24] Sommertemperaturen ist = 9.75° C.

Das Mittel aus allen Wintertemperaturen ist = + 8.13° C., die Differenz also = 1.62° C. Bei der Bestimmung des Mittels der Wintertemperaturen wurden die Temparaturen von den Brunnen N. 19, 20, 23 und 34 nicht mitgezählt, weil sie alle 4 gegen das Eindringen der atmosphärischen Kälte nicht gehörig geschützt sind, indem die ersten beiden Schöpfbrunnen sind, N. 33 ziemlich weit in seicht liegenden Röhren geleitet wird, und der Stollen letzterer Quellen N. 34 zwar durch eine hölzerne Thür geschlossen ist, durch welche jedoch die Kälte der Atmosphäre eindringen kann. Wollte man die aus allen im Winter beobach-

teten Brunnen berechneten mittleren Temperaturen nicht gelten lassen, aus dem Grunde, weil die Sommertemperaturen nicht in Rechnung gebracht wurden, und daher die Forderung stellen, dass bloss von jenen Brunnen , deren Temperatur auch im Sommer bestimmt wurde, die Wintertemperaturen zur Berechnung der mittlern Wintertemperatur benutzt werden sollen, so ist dieser Forderung auch schon Genüge geschehen, und das Mittel aus 21 Wintertemperaturen = + 8.05° C. gefunden worden, was von dem Mittel aller Brunnen = 8.13 nur um (8.13 — 8.05) 0.08 eines Centesimalgrades verschieden ist und wegen seiner Kleinheit füglich unberücksichtigt bleiben kann. Das Mittel aus der mittlern Sommer- und Wintertemperatur ist = + 8.94° C. oder = 7.152° R., welches also als die mittlere Temperatur der Brunnenwasser Prags vor der Hand wenigstens zu betrachten seyn dürfte.

Professor *David* *) hat im Jahre 1825 aus 37jährigen Thermometerbeobachtungen als Mittel für die Lufttemperatur in Prag = 7.9° R. gefunden. Hr. Professor *Bittner* findet aus 14jährigen Beobachtungen von 1822 — 1835 die mittlere Luftwärme = 7.62° R.

Da Prag unter 50° 5′ 18½″ nördlicher Breite liegt, daher zwischen 45 und 55 Grad nördlicher Breite fällt, so sollte es nach Alex. von *Humboldt* **) im Verhältniss zur Wärme in diesen Breitengraden 9.9° C. oder 7.92° R. Wärme haben, wenn man die Erde als eine Kugel betrachtet. Prag ist aber um 92 Pariser Klafter höher als die See bei *Hamburg*; nun haben Beobachtungen gelehrt, dass die Wärme bei einer Höhe von hundert Toisen im

*) Nachrichten von den Witterungsbeobachtungen, welche die k. k. patriotisch - ökonomische Gesellschaft in den Kreisen Böhmens veranstaltet hat. Prag 1825. Seite 1.

**) Annal. d. chim. et phys. Tom. V. p. 102. Gehlers physikalisches Lexikon, neue Bearbeitung. B. 3. S. 1007.

Mittel um 1° C. oder 0.8° R. abnehme, was für Prag (= 92 Toisen) 0.92° C. oder 0.736 R. Grad beträgt; demnach betrüge die mittlere Temperatur für Prag (9.90 — 0.92 =) 8.98 Centesimal - Grade.

Von dieser Mitteltemperatur ist die von mir gefundene nur um (8.98 — 8.94 =) 0.04° C. verschieden, und zwar kleiner.

Von der aus 37jährigen Thermometerbeobachtungen erhaltenen Mitteltemperatur der Luft = 7.9° R. = 9.875° C. weicht sie um 0.748° R. eines Grades ab, und beträgt um so viel weniger. Von dem *Bittnerischen* Mittel = 7.62 ist sie um 0.468° R. verschieden und kleiner. Ob der Unterschied zwischen der Erd - und Lufttemperatur ein bleibender sey, müssen weitere Beobachtungen erst lehren. Sollte dieser Unterschied als ein bleibender befunden werden, so wird es dann erst Zeit seyn, sich nach einer Ursache dieser Erscheinung umzusehen.

Ob übrigens nicht auch der Umstand, dass die meisten Brunnen zwischen engen Höfen sich befinden, wo die Sonnenwärme nicht so leicht hineindringen kann, noch Berücksichtigung verdiene, will ich dahin gestellt seyn lassen, und bloss bemerken, dass nur wenige sich auf ganz freien öffentlichen Plätzen und Gässen befinden, wohin die Brunnen N. 5, 8, 13, 26, 27 und 29 gehören.

Noch ein Umstand der obigen Tabelle ist näher zu erörtern. Der öffentliche Brunnen N. 5 auf dem kleinen Ring hatte im August 1835 die Temperatur + 8.3° C. bei der Lufttemperatur im Schatten + 22 C.; im December desselben Jahres bei — 1° C. Lufttemperatur aber + 9° C., was man als einen Widerspruch betrachten könnte, was es aber nicht ist.

Um diesen scheinbaren Widerspruch zu beheben, muss ich anführen, dass *Merian* *) in Basel eine ähnli-

---

(* Ueber die Wärme der Erde in Basel. Basel 1823.

che Verschiedenheit bemerkt hat, wo unter den 7 beobachteten, bei 2 Brunnen eine ähnliche Erscheinung vorkommt; er fand nämlich bei dem Gärber - Brunnen (einer sehr reichhaltigen Quelle)

am 18. August + 9.4° C.;

am 13. December + 9.8° C.;

bei den St. Alban - Thal - Brunnen (einer äusserst reichhaltigen Quelle)

am 18. August + 10° C.

am 13. December + 10,2° C.

Diese Erfahrungen *Merian's* zeigen übrigens nur, dass die Beobachtung in Prag nicht ganz isolirt da stehe, erklärt ist aber die Erscheinung dadurch noch immer nicht.

Da diese Verschiedenheit nur bei einem Brunnen vorkommt, so scheint sie bloss von örtlichen Ursachen bedingt zu seyn. Ich erkläre diese niedrigere Temperatur des Brunnens im Sommer durch Verdampfung.

Um diese Erscheinung gehörig würdigen zu können, muss ausdrücklich bemerkt werden, dass der Pumpenbrunnen auf dem kleinen Ringe ganz frei stehe, dass die Häuserreihen so gestellt sind, dass die Sonne einen sehr grossen Theil des Tages verzüglich aber während der Sommermonate, wo sie hoch steht, und zwar wieder grade vorzüglich während der Mittags- und Nachmittagsstunden den Brunnen bescheint, der auch überdiess mit einem eisernen Gitterwerk als einem sehr guten Wärmeleiter umgeben ist. Bei so bewandten Umständen entsteht in dem obern Theile des Brunnens eine rasche Verdampfung des Wassers; je rascher nun diese erfolgt, um so mehr Wärme wird gebunden, und der nächsten Umgebung, und somit auch dem Wasser entzogen; je mehr Wärme aber dem Wasser entzogen wird, um so kälter muss es werden, ein Vorgang, den man wie bekannt, mit der Luftpumpe sehr einleuchtend beweisen,

und die Abkühlung mittelst der Verdampfung so weit treiben kann, dass ein Theil des Wassers unter der Glocke der Luftpumpe zu Eis gefriert; was gerade am besten gelingt, wenn der Versuch in einem geheitzten Zimmer angestellt wird.

Ein ganz ähnlicher Fall findet sich in Böhmen im Freien oberhalb *Kamnik* bei *Leitmeritz*, wo ich selbst an einem sehr heissen Sommertage, während die obenauf liegenden Steine (Basaltgerölle) durch die Sonnenstrahlen wenigstens bis + 50° C. erhitzt waren, in 1½ Fuss Tiefe des Basaltgerölles Eis fand. Doch von dieser sehr merkwürdigen Naturerscheinung diessmal nur im Vorübergehen.

Die porösen *Alcarazas* oder *Hydroceramen* der Spanier, in welchen das in ihnen enthaltene Wasser durch die Zwischenräume der Wände dringt, an der Oberfläche dieser Gefässe verdampft, und durch die dabei Statt findende Wärmebindung (Wärmeentziehung) das in ihnen befindliche Wasser abgekühlt wird, mögen noch als Belege für das Gesagte hier erwähnt werden.

Endlich wird aus der Tabelle noch ersichtlich, dass die der Moldau näher gelegenen Brunnen im August eine höhere Temperatur hatten, als die entferntern, wie die Brunnen 7 (13.1° C.), 8 (10.2° C.), 24 (11.5° C.), 25 (12.5° C.) der Altstadt und Kleinseite deutlich zeigen.

§. 5.

Ich kann nicht umhin, hier noch einige Bemerkungen anzuschliessen.

Es dürfte bei der Temperaturbestimmung der Wasser vielleicht nicht unwichtig seyn, die eigentlichen Quellen von den Brunnen zu unterscheiden, wie man es im gewöhnlichen Leben schon hie und da zu thun pflegt, wo man Quellen solche Wasser nennt, die bis an die Oberfläche der Erde empordringen, und dort ihr Was-

ser zu Tage ergiessen, während Brunnen oft mehrere Klafter tief in die Erde gegraben sind, wo das Wasser in dieser Tiefe sich sammelt und verweilt; und hier dem Temperaturwechsel der Luft viel weniger unterworfen ist, als das Wasser der Quellen, welches die obersten Erdschichten durchdringt, und auf diese Art nothwendiger Weise der Einwirkung der atmosphärischen Temperatur viel mehr ausgesetzt ist; abgesehen davon, dass im Sommer das warme Regenwasser, im Frühjahre, Herbst und Winter das kalte Schneewasser in die Erde eindringt und sich dem Quellwasser beimischend die Temperatur desselben verändert.

Man wendet zwar ein, dass in den Brunnen die kalte Luft sich sammle, und dem Wasser eine niedrigere Temperatur ertheile, als diejenige der Erde ist. Das mag in hohen nördlichen Ländern, wo die Lufttemperatur niedriger als die Boden-Temperatur ist, wohl richtig seyn, aber in den gemässigten und heissen Klimaten dürfte das nicht zu befürchten seyn. Ist die äussere Luft wärmer als die im Brunnen, so sinkt die leichtere Luft in den Brunnen nicht hinab, ist sie aber kälter als der Brunnen, daher dichter und schwerer als die im Brunnen befindliche, so sucht sie wohl in den tiefsten Ort zu kommen, wenn sie ungehindert ist, was bei wohlverwahrten Brunnen nicht ganz Statt findet; die Luft ist zwar ein schlechter Wärmeleiter, aber leicht beweglich, und daher folgt bald eine Ausgleichung der Temperatur. Dass auch hier einige Umstände, als Lage, Tiefe, Beschaffenheit der Brunnen, lockere Erde oder hartes Gestein, aufgelöste Bestandtheile u. s. w., noch einige Verschiedenheit bedingen können, ist nicht zu läugnen, und früher auch schon angedeutet worden. Sollte aber auch dadurch wirklich eine Unrichtigkeit entstehen, so scheint sie mir noch immer viel kleiner zu seyn, als diejenigen sind, welche bei den Quellen vorkommen. Hierüber kann nur eine sorgfältige

Vergleichung entscheiden, die ich aber nicht anstellen kann, da ich in und um Prag keine hiezu taugliche Quelle auffinden konnte, mich daher bloss auf die Brunnen beschränken musste.

Ich glaube demnach, dass zur Bestimmung der mittlern Erdtemperatur tiefe und wohlverwahrte Brunnen mehr geeignet sind, als zu Tage ausgehende Quellen, und ich glaube, dass manche Abweichungen vielleicht verschwinden dürften, wenn man hierauf Rücksicht nehmen würde.

Zu einem ganz ähnlichen Resultate gelangte Dr. *Kollmer* *). Er fand die Temperatur der Quellen bei Stuttgart vor dem Esslingerthor im Walde + 9,4° R., in einer andern 10.°; eine dritte vor dem Wilhelmsthore 9.6; eine vierte vor dem Tübingerthore 8.8; eine fünfte vor dem Büchsenthore 10.2°. Beim Dorfe Untertürkheim, kaum eine Meile von Stuttgart sind 2 Quellen, die nur 7 Fuss von einander entfernt liegen, wovon die eine 11°, die andere aber 15.25° Temperatur hat. Er schliesst daraus, „dass man diesen Weg zur Bestimmung der mittleren Temperatur verlassen müsse." Dagegen fand er in drei Brunnenschachten von 60 — 80 Fuss Tiefe zu Stuttgart die Temperatur von 7.5° unveränderlich, und behauptet, diess sey die wirkliche mittlere Temperatur von Stuttgart.

In wie fern aber die mittlere Temperatur der Brunnen mit der mittlern Temperatur der Luft an demselben Orte übereinstimmen kann, oder nicht, will ich vor der Hand dahin gestellt seyn lassen, und nur bemerken, dass diese beiden Temperaturen sehr verschieden und abweichend gefunden wurden. Im Süden fand man sie niedriger, in nördlichen Ländern höher als die mittlere Lufttemperatur.

---

*) Isis von Ocken 1836. Heft III. S. 213 — 215.

Um das eben Gesagte anschaulich zu machen, möge folgende Uebersicht dienen:

Ort	Breite	Erhebung über d. Meeresfläche in Metern	Quellentemperatur (nach der 80-theil. Skala)	Lufttemperatur (nach der 80-theil. Skala)	Beobachter
Congo	9 S.	450	18.2	20.5	Smith
Cumana	10°28′ N.	0	20.5	22.4	Humboldt
St. Jago (Capverdische Insel)	15 N.	0	19.6	20.0	Hamilton
Rockfort (Jamaika)	18 —	0	20.9	21.5	Heuter
Havannah	23°9′ —	0	18.8	20.5	Ferrer
Nepaul	28° —	0?	18.6	20.0	Hamilton
Teneriffa	28°28′ —	0	14.4	17.3	Buch
Cairo	30°2′ —	0	18.0	18.0	Nouet
Cincinnati	39 —	160	9.9	9.7	Mannsfield
Philadelphia	39°57′ —	0	10.2	9.9	Warden
Carmeaux	43 —	300 ?	10.4	11.5	Cordier
Genf	46 —	350	8.9	7.7	Saussure
Strassburg	48°35′ —	141	7.869	7.86	Herrenschneider *)
Paris	48°50′ —	75	9.2	8.7	Bouvard
Prag	50°5′ —	179	7.152	7.62	Pleischl
Berlin	52°32′ —	40	8.1	6.4	
Dublin	53°20′ —	0	7.7	7.6	Kirvan
Kendal	54 —	0	7.0	6.3	Dalton
Keswik	54½ —	0	7.4	7.1	
Königsberg	54½ —	0	6.5	5.0	Erman
Kisnekejewa	54½ —	300	3.5	1.2	Kupffer **)
Edinburg	55°56′ —	0	7.0	7.0	Playfair
Kasan	56° —	30	5.0	2.4	Kupffer
Carlscrona	56¼	0	6.8	6.8	Wahlenberg
Nishneytagilsk	58 —	200	2.3	— 0.2	Kupffer
Werchotuire	59° —	200	1.9	— 0.7	Kupffer
Upsala	59°52′ —	0	5.2	+ 4.5	Wahlenberg
Bogoslowsk	60° —	200	1.5	— 1.2	Kupffer
Umeo	63°49′ —	0	2.3	+ 0.6	Wahlenberg
Giwarten Fiäll	66° —	500	1.0	— 3.0	Wahlenberg

*) Eisenlohr Poggendorffs Annal. der Phys. 1835 St. 5. S. 147.

**) Poggendorffs Annalen der Phys. 1829 St. 2. B. 15. S. 159. Ueber die mittlere Temperatur der Luft und des Bodens auf einigen Punkten des östlichen Russlands.

§. 6.

Endlich scheint es mir noch wichtig zu seyn, bei Berechnung der mittleren Lufttemperatur aus alten vieljährigen Thermometerbeobachtungen auf den Umstand hinzudeuten, dass die Thermometer mit der Zeit unrichtig werden, indem die Quecksilbersäule im schmelzenden Schnee nicht mehr bis auf 0^0 herabsinket, sondern höher oben stehen bleibt, was oft 1 — 2 Grade beträgt *), wie ich und wohl jeder Physiker aus eigener Erfahrung weiss.

Da man auf dieses Unrichtigwerden der Thermometer vor dem Jahre 1822 nicht aufmerksam war (1817 bemerkte man zuerst in dem Thermometer des Pariser Observatoriums einen Fehler von $+ 0.38^0$), so glaube ich, dass die aus den frühern Thermometerbeobachtungen berechneten mittlern Temperaturen der Luft sämmtlich etwas zu hoch angegeben seyn dürften.

---

*) Bellani und Pictet: Annal. d. chim. et de phys. tom. 21. Novemb. 1822. p. 331. Egen Untersuchungen über das Thermometer, Poggendorffs Annal. der Phys. B. 11.

IV.

Der Zirknitzer-See.

Von

Herrn *Leander Knöpfer*, k. k. Gymnasial-Professor.

Unter den Natur-Merkwürdigkeiten des österreichischen Kaiserstaates behauptet der Zirknitzer-See in Illyrien *(Lacus Lugens)* noch immer einen bedeutenden Rang, obgleich der Schimmer des Räthselhaften und Wundervollen, der seinen Namen Jahrhunderte hindurch umfloss, und sich als Sage zum Theile noch in Schulen und unter dem Volke erhalten hat, schon seit langer Zeit erbleichen musste. Aber auch in den neuern Berichten herrschen über dieses durch seine Lage und die natürliche Beschaffenheit seines Bodens sowohl in seinem Erscheinen als Verschwinden auffallende Gewässer viele Unrichtigkeiten, und zwar hauptsächlich darin, dass man annimmt, oder vielmehr nachschreibt, der See habe einen periodischen Zu- und Abfluss, fülle sich in 18 oder 24 Stunden, brauche zu seinem Abfluss Ende Juni und Anfangs Juli 25 Tage, und ergiesse sein Wasser durch dieselben Oeffnungen wieder in den See, die es vorher aus demselben aufgenommen und verschlungen haben.

Hätte es mit diesem letzten Phänomen insbesondere seine Richtigkeit, wie ich doch in allen mir bekannten Werken, welche über die Erscheinungen dieses Sees Bericht erstatten, gelesen habe; so würden wir einer befriedigenden Erklärung noch immer entbehren. So sagt z. B. *Julius Weber* in seinen Briefen eines in Deutschland reisenden Deutschen (Stuttgart 1827) über den Zirknitzer-See, den er ein Wunder und Räthsel der dortigen Ge-

gend und Deutschlands nennt, dass man viele schwarze Stellen im See (bei vollem Wasserstand) bemerke, welche Trichter oder Gruben sind, die das Wasser aufnehmen und wiedergeben, wie die vielen Grotten an den Ufern. In der trockenen Jahreszeit verlieren sich die Gewässer in den geheimen Schooss der Unterwelt sammt Fischen und Wasservögeln. Wenn Regengüsse und Gewitter kommen, treten die Wasser wieder aus ihren Höhlen binnen 24 Stunden, und Fische und Wasservögel mit ihnen. Im Conversations-Lexicon (Stuttgart 1818) wird dieser See „merkwürdig wegen seines periodischen Zu- und Abflusses" genannt. Viele Löcher in seiner Oberfläche ergiessen und verschlingen das Wasser. *Sartori* spricht in seinen Naturwundern des österreichischen Kaiserstaates, dass das Verschwinden des Wassers aus dem See viel geschwinder geschehe, als man es sich vorstellen (das ist: begreifen) kann. Er erzählt früher, dass der See das ganze Jahr hindurch voll Wasser sey, gegen Ende Juni und in den ersten Tagen des Juli aber das Wasser durch 18 unterirdische Kanäle abfliesse, so dass dieser Ort, wo sich sonst Fische und Wasservögel in grosser Menge aufzuhalten pflegten, ein Aufenthalt für Landthiere werde, dass aber nach 3 oder 4 Monaten das Wasser durch die Löcher, wodurch es abgeflossen war, mit solcher Heftigkeit wieder hervordringe, dass es gleich einem Springbrunnen emporgetrieben wird, und der See binnen 24 Stunden wieder völlig angefüllet werde. Um diese Erscheinung zu erklären, erzählt er dann, dass die Berge um den Zirknitzer-See in ihrem Schoosse ungemein grosse Wasserbehälter haben; welche erst durch ein anhaltendes Regenwetter, wie im Herbste, angefüllet werden können (nach Prof. Hacquet). „Geschieht es nun, dass das Wasser einmal die Ebensohle einer Fläche erreicht hat, so fängt es an heraus zu fliessen.

Hält nun der Zusatz des Wassers aus dem Dunstkreise an, und die Wasserbehälter werden so angefüllt, dass sie mehrere Klafter an der Höhe gewinnen, als die Ausgusslöcher haben; so muss ganz sicher ein sehr grosser Druck auf die natürlichen Wasserleiter folgen, woraus dann das Spritzen mancher solcher Oeffnungen erfolgt. Hört nun der Dunstkreis durch lange Zeit auf, Wasser zu geben, so hören auch endlich alle diese Quellen auf, und nehmen dieses Wasser wieder auf, welches sie gegeben, wie auch jenes, welches der See von den beständigen Quellen, die gegen Mitternacht und Abend liegen, bekommt.“ *Sartori* bemerkt nun selbst: „Hier könnte man denken, dass, wenn auch kein Wasser mehr in der Oberfläche der Berge zugesetzt wird, der Abfall des Sees sehr langsam geschehen sollte, das ist nämlich nur so viel, als in den Höhlen der Berge von selbst eintrocknet.“ Allein, nach seiner eigenen Aussage geschieht der Abfluss des Wassers viel geschwinder, als man es sich vorstellen kann.

Endlich fügt er noch folgende Schlussbemerkung bei: „Manchmal laufen zu einer Zeit 2, 4, auch 6 Seefenster ab, ohne dass das Ablaufen anhielte, da sie dann nach veränderter Witterung, auch nach einigen Tagen, Wochen, Monaten das Wasser mit vieler Gewalt wieder von sich geben.“

Da aber diese wie fast alle übrigen bisher mir bekannten Nachrichten über den Zirknitzer-See die „Ehre des Herzogthums Crain“ von Johann Weichard *Valvasor* (Laibach 1689) grösstentheils zur Quelle haben, so will ich diese interessante Quelle selbst im Auszuge anführen. *Valvasor* nennt den See ein rechtes Wunder der Natur, der unter die vornehmsten Curiositäten der Gewässer gehört. Er beschreibt seine Lage, Ausdehnung und Tiefe, führt 8 kleinere und grössere Bäche an, die ihm ihr Wasser von der Oberfläche zuführen, und spricht dann

weiter: „Weil dieser See um und um verbollwerket ist, hat er keinen Ablauf oder rechten Ausgang, ohne allein durch gewisse Löcher. Seinen ordentlichen Ausgang (bei vollem Wasserstand) nimmt er allein durch zwei grosse Löcher, *Mala Karlouza* und *Velka Karlouza*, welche in den Berg, und zwar in den härtesten Felsen in horizontaler Richtung mit der Fläche des Wasserspiegels führen, und das Wasser auf der andern Seite des Berges herausleiten, welches seinen Weg bei *St. Kazian (St. Cantian)* in die Grotte nimmt. Dieser wunderbare See, fährt er fort, hat aber auch viele Gruben und Löcher. Wenn er nun im Abnehmen begriffen ist, so läuft er in 25 Tagen gänzlich ab, und leeret sich solcher Gestalt aus, dass 5 bestimmte Löcher nicht zugleich mit einander auslaufen oder entwässert werden, sondern allezeit in 5 Tagen eines derselben.“ Doch nennt er im Ganzen 18 Löcher, da inzwischen auch noch 13 andere leer werden.

„Zur Fülle, spricht *Valvasor*, gelangt der See auf folgende Weise: Wenn es stark zu regnen anfängt, so bricht das Wasser von allen Seiten aus allen bisher beschriebenen Löchern (nur nicht aus *Mala-* und *Velka Karlouza*), zu welchen der See früher eingegangen, mit so reissendem Ungestüm hervor, dass man mit dem schnellsten Pferde dem daher fliegenden Wasser nicht entfliehen könnte. Dieser Ein- und Zufluss füllet den See in Tag und Nacht vollkommen. Bisweilen wird er auch schon in 18 Stunden voll.“

Um nun alle Erscheinungen des Sees zu erklären, insbesondere aber nachzuweisen, dass das Wasser aus eben denselben Oeffnungen hervortreten müsse, durch die es zuvor abgeflossen, führt er an, dass sich zwei verborgene grosse Seen, dann zwei kleinere und ein gar kleiner, also zusammen 5 Seen sammt ihren Kanälen und Hebern, durch welche sie unter einander und mit dem Zirknitzer-See in Verbindung stehen, um diesen See befinden, und entwirft eine eigene Karte,

auf welcher er zur grössern Deutlichkeit die Lage all' dieser Wasserbehälter angibt. Ich will hier nur der beiden grössern erwähnen, durch welche er das Erscheinen des Wassers aus denselben Oeffnungen, durch die es abgeflossen ist, erklärt. »Unter dem Zirknitzer-See, spricht *Valvasor*, befindet sich ein grosser See-Pfuhl; über dem See drinnen, nämlich in den Bergen, die ihn umgeben, ist 42 Schuh hoch, ein anderer grosser See, der das Gewässer von den Höhen der Berge aufnimmt. Dieser obere See ergiesst sein Wasser durch einen sehr grossen Kanal (*Siphonem*) in den unter der Erde befindlichen, und erfüllet ihn sehr bald. Dann hebt sein Wasser an, sich aus allen Gruben und Löchern, durch die er mit dem über ihm gelegenen Zirknitzer-See in Verbindung steht, mit ungestümer Macht in denselben zu ergiessen, also, dass das Wasser durch drei grosse Oeffnungen, durch welche zugleich viele Fische hervorkommen, und durch kleinere, deren viele Tausend, von der Dicke eines Armes bis zur Subtilität eines Fadens, sind, gewaltig hervorspritzt.“ *Valv.* beschreibt nun sehr lebhaft das schöne Schauspiel dieser natürlichen Springbrunnen, von denen die grössern, obgleich vom Umfange einer Cisterne, ihren Wasserstrahl dennoch 3 bis 4 Klafter hoch empor treiben, viele kleinere aber ihren Wasserpfeil nach allen Seiten hin richten! —

„Hört nun der obere See auf, Wasser in den unterirdischen zu ergiessen, so dringt nicht nur kein Wasser mehr durch diese Kanäle hervor; sondern der See-Pfuhl verliert überdiess an seinem Wasser durch einen grossen Kanal, dessen Ausgang verborgen ist, und nicht erkannt werden mag. Dann nimmt auch der über ihm befindliche Zirknitzer-See ab, und all' sein Wasser verschwindet wieder durch dieselben grossen und kleinen Löcher, durch die es hervorgekommen, und sinkt in den untern See zurück, welches in 25 Tagen geschieht.

Doch wird dieser See im Schooss der Erde nie ganz

leer, indem sein Abzugskanal nicht am Boden, sondern etwas höher an einer Seitenwand desselben liegt, also, dass immer etwas Wasser und eine Menge Fische zurückbleiben.

Aus dem Ganzen geht hervor, dass *Valvasor* recht reiflich über die Erscheinungen dieses Sees nachgedacht, ihrer Beschreibung und Erklärung mit seiner Einbildungskraft nachgeholfen, und durch seine verborgenen 5 Seen, von denen er spricht, als hätte er sie mit Augen gesehen und sorgsam untersucht (welcher bestimmten Sprache er sich übrigens auch über die Hexen und ihren Spuck in der dortigen Gegend bedient), über alles vollkommen Aufschluss gegeben zu haben meint, wesswegen *Erasmus Francisci* in seinem Vorberichte zu *Valvasor* „Ehre des Herzogthum Crain" spricht, „dass der weltberühmte Zirknitzer-See seinen Busen keinem andern, als einem Crainerischen Herrn aufdecken, und die Ehre seiner vollkommenen Entdeckung diesem Herrn Author allein vorbehalten wollen." Da aber die eigentliche Beschaffenheit des Zirknitzer-Sees seit *Valvasor's* Zeiten hinlänglich erkannt worden ist; so fallen auch alle Einwürfe, die man gegen seine Erklärung machen müsste, von selbst hinweg.

(Der Schluss folgt.)

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Der Zirknitzer-See.

Von Herrn *Leander Knöpfer*, k. k. Gymnasial-Lehrer.

(Schluss.)

Auf meiner letzten Ferienreise den 11. August d. J. in Adelsberg angekommen, hatte ich ein grosses Verlangen, den Zirknitzer-See selbst zu sehen und zu untersuchen. Mein Herr Reisegefährte, Dr. Ritter von Holger, schon durch das Interesse angezogen, das der Name dieses Sees bei jedem Freunde der Natur erweckt, hielt den Ausflug auch in naturhistorischer Hinsicht für lohnend, und so befanden wir uns zu meinem nicht geringen Vergnügen schon in einigen Stunden an Ort und Stelle. Der See hatte bei dem langen Winter und anhaltend nassen Frühling des heurigen Jahres erst vor wenig Tagen sein Wasser verloren. Wir sahen uns darum vergebens nach einem Wasserspiegel um, der einem See ähnlich gewesen wäre, als der Ort Zirknitz mit den umliegenden Dörfern in der Ebene vor unsern Blicken lag; bloss an dem gegenüberliegenden, ziemlich steil aufsteigenden Gebirg zog sich der Länge nach ein weisser Streif, in der Entfernung einer sandigen Steppe ähnlich, hin. Diess war das eigentliche tiefere Seebett, wo das wenige noch zurückgebliebene Wasser in einzelnen grossen Rinnsälen, die künstlich gegrabenen Canälen glichen, und den Ueber-

gang lange Strecken aufwärts unmöglich machten, mehreren grössern Mündungen zufloss, in die es mit ziemlichem Gepolter hinabstürzte. In einige leere Gruben stiegen wir, dem frühern Wasserlaufe über sehr feinen, nassen Sand folgend, bis zur Mündung hinab, und warfen Steine in den engen Schlund, die wir, von einer Wand an die andere geworfen, in eine ziemliche Tiefe fallen hörten. Wo immer das Wasser durch den aus verwittertem Kalkstein bestehenden Grundboden des Sees eine Oeffnung bricht, und einen unterirdischen Abzugscanal findet, da bildet sich durch die in kreisförmiger Bewegung abfliessende Wassermasse eine bald grössere, bald kleinere trichterförmige Grube. Der untere Sand und Schlamm wird bis auf die nackten Steine fortgeschwemmt, die höhern Schichten sinken nach, und der Kessel wird aufwärts immer weiter, wenn nicht grössere Steine eine regelmässige trichterförmige Formation hindern. Die meisten Gruben, wie den Rand der Canäle fanden wir weit hinab mit sehr zarten, vertrockneten, mit feinem Schlamm überlegten Stengeln einer Chara in solcher Menge eingefasst, dass sich die Fusstritte tief und deutlich abbildeten, und wir grosse Haufen dieser Wasserpflanze hätten zusammenraffen können. Manche Gruben haben nur eine enge Oeffnung und einen mehr canalförmigen Abzug, als einen eigentlichen in die Tiefe mündenden Schlund. Zwei von diesen Durchbrüchen zeichneten sich durch einen besonders weiten Umfang und eine beträchtliche Tiefe aus. Mehrere, vielleicht alle Abflüsse mögen sich in ihrem unterirdischen Laufe bald zu einem und demselben Canal vereinigen, bald auch wieder trennen, je nachdem sich die Gewalt des Wassers durch seinen natürlichen Druck in dem verwitterten und durchlöcherten Kalksteinlager Durchgänge zu verschaffen vermochte. Endlich kommt das Wasser in Freudenthal bei Oberlaibach aus mächtigen Quellen wieder zum Vor-

schein und bildet durch sein Zusammenströmen in Ein Rinnsal den Laibacher Fluss, der mit Ausnahme jener Zeit, durch welche der See trocken liegt, gleich bei seinem Ursprunge schiffbar ist. Weil der ganze Thalgrund, in welchem der See sich befindet, ringsum von Gebirgen, Zweigen der Julischen Alpen, eingeschlossen ist, also, dass das von der ganzen Umgegend hier zusammenströmende Wasser an keiner niedern Stelle desselben einen Abfluss findet; so hätte die Natur, wie an vielen andern Orten unter denselben Verhältnissen, auch hier einen grossen, tiefen See gebildet, der erst in der Höhe von mehreren hundert Schuhen gegen Nordost seinen Abfluss genommen hätte, würde nicht der mürbe und durchlöcherte Grund dem Wasser unter der Erde einen Durchgang gestattet haben. Wird die Masse des zufliessenden Wassers kleiner, wie im hohen Sommer, mithin der subterrenne Abfluss bedeutender als der Totalzufluss; so sinkt der See, wie ein abgelassener künstlicher Teich, und zwar um so schneller, je geringer der Zufluss wird. Entleeren sich in dieser Zeit starke Gewitter über der Gegend, oder dauert der Regen an, so hört das Fallen des Sees auf, der Wasserstand bleibt entweder einige Zeit hindurch ohne merklichen Unterschied, oder steigt sogar wieder und erfüllet neuerdings das ganze Becken, oder fällt langsamer als bei trocknem Wetter, ganz so, wie der gezogene Teich, dessen Zufluss plötzlich der Masse des Abflusses gleich kommt, oder dieselbe überwiegt. Ist endlich der See leer, so führen die in ihn sich mündenden Bäche ihr Wasser einzelnen Gruben zu, oder verlieren sich im Sande. So hat sich der bedeutendste unter ihnen, der Zirknitzer Bach, den man um diese Zeit bequem bis zu seiner Einmündung in eine eigene Grube verfolgen kann, auch einen eigenen Abzugscanal unter dem Boden gebildet, erscheint bei Planina, und fliesst drei Viertelstunden weit über der Erde, verliert sich noch einmal und tritt erst bei

Oberlaibach wieder ans Licht, wo er sich gleichfalls in den Laibacher Fluss ergiesst.

Aus dem Gesagten leuchtet auch ein, dass sich keine bestimmte Zeit angeben lässt, wann der See abfliesse, oder mit Wasser wieder angefüllet werde. Bei hohem, langsam schmelzenden Winterschnee auf dem Gebirge, bei spätem, nassem Frühling und häufigem Regenwetter im Sommer verliert sich das Wasser viel später als in trockenen Jahren; vielleicht auch gar nicht, wie es schon öfter geschehen; vielleicht erst im Winter unter dem Eise, welches sich dann auf dem Boden festsetzt; vielleicht auch bei anhaltendem heftigen Nordwind (*Bora*), der die Trockenheit der Gegend befördert. Eben so begreiflich ist es, dass das mit Gewalt durch die unterirdischen Canäle sich drängende Gewässer die Höhlungen in dem morschen Kalkstein immer mehr erweitere, kleinere oder grössere Trümmer von den Seitenwänden ablöse und mit sich fortreisse und dafür an engern Stellen den Abfluss öfter auf einige Zeit hemme. So fliesst heut zu Tage das Wasser, wenn einmal der See zu sinken beginnt, in viel kürzerer Zeit ab, als uns *Valvasor*, der ungefähr 150 Jahre vor uns lebte, von seiner Zeit berichtet, braucht aber auch länger, um den See anzufüllen, als damals. Es lässt sich daher mit grosser Wahrscheinlichkeit, fast mit Gewissheit annehmen, dass mit der Zeit, vielleicht erst im Verlaufe von Jahrhunderten, der Zirknitzer See gänzlich aufhören und eingehen werde, weil die Durchbrüche immer häufiger und die Abzugscanäle immer weiter werden müssen. Das ganze Thal, so wie die Beschaffenheit der es einschliessenden Berge, lassen auf einen weit höhern, vielleicht bleibenden Wasserstand des Sees in ältester Zeit schliessen, bis sich derselbe zuerst die Durchgänge *Mala Karlouza* und *Velka Karlouza* (wenn es mit ihnen ja seine Richtigkeit hat, wofür sich bei leerem See der Beweis nicht herstellen liess) gebahnt, und dann seinen Wasser-

spiegel so lange bis zu diesen Höhlen bleibend erhalten hat, bis die untern Durchbrüche erfolgten, *Strabo*, der, wenn auch nur kurz, auffallender Naturmerkwürdigkeiten gerne erwähnt, spricht nichts von den jetzigen Erscheinungen des Zirknitzer Sees, obgleich er ihn in seinem 7ten Buche anführt.

Die Karthäuser zu Freudenthal, denen die damaligen Herren von Zirknitz, die Fürsten von *Eggenberg*, gegen Ende des 17ten Jahrhunderts die Fischgerechtigkeit des Sees zuerkannt und abgetreten hatten, wussten, was ich hier über den See und seinen Abfluss gesagt, recht wohl zu ihrem Vortheil zu benutzen, mussten also auch eine richtige Kenntniss hierüber besitzen. Ihre strenge Ordensregel versagte ihnen allen Genuss von Fleischspeisen; desswegen hatte für sie ein reicher Fischfang in allen Jahreszeiten einen vorzüglich hohen Werth. Darum war ihnen das Abfliessen des Sees höchst ungelegen. Sie suchten es zu verhindern, und liessen bei leerem Seeboden alle Oeffnungen mit eisernen Gittern überlegen, Steinplatten mit Thon zu wiederholten Malen darüber befestigen, und die Gruben mit Erde anfüllen. Auf diese Weise gelang es ihnen wirklich den See oft lange Jahre bei hohem Wasserstand zu erhalten, was nicht möglich gewesen wäre, hätte es mit *Valvasors* Angabe von dem untern See-Pfuhle seine Richtigkeit gehabt. Unermüdet suchten die Mönche alle Durchbrüche, welche sich von Zeit zu Zeit wieder zeigten, neuerdings zu verstopfen, bis ihre Aufhebung den See seinem Schicksale überliess.

Ganz dieselbe Erscheinung finden wir als Resultat derselben Ursachen und Localverhältnisse auch an andern Orten, z. B. in Oesterreich an der steierischen Gränze nahe bei Maria Zell, im sogenannten Seethale, welches seiner ganzen Länge nach von sehr hohen, schauerlich wilden, oft ganz senkrechten und überragenden Felsenwänden eingeschlossen ist, und mehrere Seen in sich fasst, von

denen der Lunzer See beim Ausgange des Thales in die Ebene der letzte ist. Der höchste Thalkessel, am Fusse des Dürrensteines, umfasst einen beträchtlichen See, dem ein starker Bach, der Seebach, entfliesst. Weiter unten im Thale legt sich eine niedere, mit Gras überwachsene Felsenwand, wie ein natürlicher Damm quer über das Thal und bildete ursprünglich sicher einen eigenen kleinen See, wie noch heut zu Tage bei stark schmelzendem Schnee, wo das Wasser über die seitwärts niedrigste Stelle, die sonst den Gehweg bildet, hinab ins untere Thal strömt. Für gewöhnlich hat sich aber der Seebach durch den verwitterten Kalksteinboden einen unterirdischen Abfluss gebahnt, und erscheint erst viel tiefer auf der Oberfläche wieder, wo er zum Holzschwemmen verwendet wird, bis er sich noch einmal in den Boden verliert, um nachher ununterbrochen diesen Dienst bis Lunz zu verrichten.

Also auch bei Zirknitz, nur im grössern Massstabe, da der Zufluss des Wassers viel beträchtlicher und die Thalfläche weit ausgedehnter ist. Alles Wasser der umliegenden, weit verbreiteten Gebirge, und auch das des höher liegenden Laaserthales, welches bei Oberseedorf herab kömmt, hat hier seinen Zusammenfluss. Unter den umliegenden Bergen ist der *Jauernick* der höchste und rauheste und scheint beträchtliche Höhlen in sich zu fassen. Bei anhaltendem Regen und schmelzendem Schnee nimmt er alles Wasser in sich auf, und lässt es durch zwei grosse Höhlen mit furchtbarer Gewalt an seinem Fusse in den See entströmen, was allerdings ein erhabenes Schauspiel geben muss. Wer den Fürstenbrunn am Untersberg bei Salzburg, oder die Höhle des hohen Göhl bei Golling, deren Wasser die bekannte prachtvolle Cascade bildet, im Frühlinge, oder bei anhaltendem Regenwetter im Sommer gesehen, kann sich davon leicht eine Vorstellung machen; nur dass die Höhlen des Jauernick viel

umfangsreicher und regulärer geformt sind, als jene Felsenspalten des Untersberges und des hohen Göhl, und dass sie gleich am Fusse des Berges liegen. Die grössere heisst *Sekadulka*, liegt dem Orte Zirknitz gerade gegenüber, ist bei ihrer Mündung gut 6 Schuh hoch und 8 Schuh breit, und bildet ein regelmässiges *Paralellogramm.* Sie war ganz trocken, und wie auf ebenem Boden ging ich ein weites Stück in derselben vorwärts, bis das tiefe Dunkel und ein unbehagliches Gefühl mich umkehren hiessen. Sie soll überhaupt noch wenig untersucht worden seyn, und wir bedauerten sehr, dass wir keine Fackeln mit gebracht hatten. Die etwas kleinere wird *Vranajama* genannt. Beide liegen nur wenig höher als der gewöhnliche Seespiegel, und ihr kurzes Rinnsal zeigt zum Erstaunen von der Gewalt, mit welcher diese Felsenrachen ihren Strom ausspeien. Diese beiden Höhlen allein entsenden bei starkem Regen oder schmelzendem Schnee eine solche Menge Wasser, dass sie den See in einem Tage anfüllen müssten, würden nicht alle Oeffnungen auf seinem Boden das Wasser so begierig wieder aufnehmen und durch ihre Canäle weiter fördern, als es ungestüm erscheint. Nun denke man sich noch das von allen Seiten vom Gebirge herabströmende und durch mehrere starke Bäche, als durch die Schironga, Lipsenschitza und dem Zirknitzer Bach — die in dieser Zeit Flüssen gleichen, herbeigeführte Wasser; so wird man leicht einsehen, wie die Thalfläche in ihrer niedrigsten Lage sich anfüllen und den See bilden muss, der so lange anhält, bis der unterirdische Abfluss die Vorhand gewinnt, und das Wasser gänzlich nach Freudenthal abführt. Auch einige kleinere Löcher nahe am Fusse des Gebirges sind wie die oben erwähnten Höhlen Ausmündungen der Gebirgswässer, keineswegs aber Abzugscanäle; führen also dem See Wasser zu, ohne beim Abflusse desselben solches aufzunehmen. Wird der See leer, so wächst zwar auf der Seite

von Zirknitz und weiter hinab in der Ebene Gras, das man abmäht, und der Wiesengrund gewinnt von Jahr zu Jahr mehr an Ausdehnung gegen den See; aber weiter hin gegen den Jauernick ist der Boden seiner ganzen Länge nach so sandig, dass er ganz einem ausgetrockneten Flussbette gleicht, dass also von üppiger Fruchtbarkeit, von der man öfter träumt, oder von einem eigentlichen Anbauen verschiedener Feldfrüchte gar nicht die Rede ist; eben so wenig als von einer „erstaunlichen Menge wilden Geflügels aller Art, besonders wilder Ringel-, Löffel-Sock-und Tauch-Enten, Schwäne und dgl.," die sich zu allen Zeiten, der See mag voll, oder leer vom Wasser seyn, daselbst befinden, oder von „Bären, Wölfen, Luchsen, wilden Schweinen u. a. m.", die im Herbst und Winter darin hausen sollen. Diese Raubthiere mögen noch allerdings auf dem umliegenden rauhen Gebirge ihr Unwesen treiben, und vor langen Jahren auch öfter in dem noch sehr wenig bewohnten Thale Beute gesucht haben; verirren sich aber heut zu Tage sicher nicht hierher, und wählen noch viel weniger ihren bleibenden Aufenthalt im See.

Obgleich nun in den Erscheinungen des Zirknitzer Sees nichts Räthselhaftes oder gar Wunderbares mehr zu suchen ist, so hat doch die Gegend an ihrer Merkwürdigkeit für den Naturfreund nichts verloren; im Gegentheile hätte ein Aufenthalt von längerer Zeit das höchste Interesse, indem sich ausser dem See noch viele, ihrer ganzen Ausdehnung und Beschaffenheit nach bei weitem noch nicht genug bekannte Höhlen, unterirdische Gänge und verborgene Wässer mit ihren Pflanzen und Thieren in seiner nahen Umgebung vorfinden, deren weitere Untersuchung ungemein ansprechend und lohnend seyn müsste. Wenn auf dem Zuge der Julischen Alpen bis nach Kroatien und Bosnien, — Krain die meisten Höhlen zählt; so ist der Adelsberger Kreis wieder derjenige im Lande, der

die merkwürdigsten enthält. Ungefähr zwei Stunden von Zirknitz befindet sich der Heilige-Kreutzberg, der das Zirknitzer und Schneeberger Thal von einander scheidet und von seinem Scheitel über beide Thäler die schönste Aussicht bietet. In diesem Berge befindet sich eine mächtige Höhle voll der herrlichsten Tropfsteinformationen. Vom nördlichen Hochgebirge, Oblak genannt, ergiesst sich alles Wasser in diese Höhle, bildet in ihr mehrere Wasserfälle, und bricht dann unter dem Schlosse Stegberg aus einem geräumigen Schlunde als Bach hervor, der gleich bei seinem Erscheinen auf der Oberwelt eine Mühle treibt, und im Juni gewöhnlich eine so grosse Menge Eintagsfliegen mit sich führt, dass sie die Landleute mit dem Rechen sammeln und als Dünger auf die Aecker führen. Sie würden sonst den Lauf des Baches hemmen. Die innern Verzweigungen der Höhle selber kennt man nur zum Theile. Ein Gang führt gegen Laas hin und enthält in der Tiefe seines Wassers den *Proteus anguineus* oder *Hypoceton anguineum*, diese seltene Larve eines noch unbekannten Thieres, auf deren Verwandlung man schon über zwanzig Jahre vergebens wartet. Auch in der *St. Magdalenen*-Grotte, die eine Stunde von Adelsberg entfernt, im Walde liegt, kommt er vor, von wo er häufig versendet, und auch in die Adelsberger Grotte gebracht wird, wesswegen sich die falsche Meinung verbreitete, dass dieser sonderbare Fisch aus der Adelsberger Grotte, oder auch aus dem Zirknitzer See komme. So wurden auch wir von den Führern in dieser Grotte auf das Thierchen aufmerksam gemacht, das sie, noch ehe wir zum sogenannten Vorhang kamen, in einem kleinen Teich der Höhle fingen und als Seltenheit zeigten. Da wir uns aber bestimmt äusserten, dass sie diese Thierchen gewiss aus der Magdalenen-Grotte herüber gebracht hätten, gestanden sie es ohne Anstand.

Sollte ein Naturfreund längere Zeit in Zirknitz ver-

weilen, wo er im Gasthause recht gutes Unterkommen, und geschmackvolle Kost findet, so unterlasse er nicht, die genannte Höhle zu besuchen; er wird des Besondern und Merkwürdigen noch mehr finden, als ich hier anzugeben vermag.

II.

Bericht über das in den Nächten vom 12ten auf den 13ten und 14ten November 1837 zu Grätz beobachtete Sternschnuppen-Meteor.

Vom

Herrn Dr. Wilhelm Gintl,

k. k. Professor der Physik in Grätz.

Am 12. November l. J. fasste ich den Entschluss, die in den verflossenen Jahren so viel besprochenen Meteornächte der Wissenschaft zu opfern, und meine ganze Aufmerksamkeit während dieser zwei Nächte auf den gestirnten Himmel zu richten, um auch hier einige Beiträge zur Kenntniss dieses so merkwürdigen Meteors zu sammeln. Ich wählte zu meinem Beobachtungsorte den dazu recht günstig gelegenen, unmittelbar an die Stadt gränzenden Theil des Grätzer Feldes, Schönau genannt, von wo aus man rings umher einen sehr weit ausgedehnten Horizont übersieht, weil da die Gebirge, welche Grätz einschliessen, schon so weit zurücktreten, dass sie die freie Aussicht nach allen Seiten nicht mehr hindern. Auf dem Wege dahin, welchen ich in Gesellschaft der Herren Professoren *Dr. Franz Hruschauer* und *Dr. Gustav Schreiner* nach 6 Uhr Abends antrat, gab mir der mit fedrigen Schichtwolken grösstentheils verschleierte, nur an einigen unbedeutenden Stellen heitere Himmel zwar wenig Hoffnung zu einer ergiebigen Ausbeute bei meinen vorgehabten Beobachtungen, doch liess ich mich dadurch nicht abschrecken, fest entschlossen die Nacht hindurch zu wachen, in der geduldigen Erwartung der Dinge, die da kommen würden. Kaum waren wir jedoch ausser der

Stadt, es mochte $6\frac{1}{2}$ Uhr gewesen seyn, so fanden wir uns auch schon durch den Anblick eines herrlichen Nordlichtes belohnt, welches als ein schöner rosenrother ins Violette spielender Bogen den mitternächtlichen Himmel in der Richtung von NW nach NNO umspannte, und bis zur Höhe von einigen 20^0 über den Horizont reichte. Sein höchst gelegener Punct befand sich etwa 15^0 unter dem Sternbilde des kleinen Bären. Von den ein Nordlicht sonst begleitenden Strahlen war nichts sichtbar. Nach einer Dauer von etwa 30 Minuten wurde die Röthe des Bogens immer blässer, und verschwamm endlich in dem zeitweise durch die Wolken dringenden Mondlichte; doch waren noch Spuren davon nach 9 Uhr zu bemerken. Durch dieses, ich möchte fast sagen schöne Vorspiel des Himmels aufgemuntert, verfolgte ich den Weg zu meinem Beobachtungsorte, trotz dem, dass sich der Himmel durch die von Ost heraufsteigenden Wolken immer mehr verdüsterte, und das Mondlicht immer schwächer wurde. Auf meinem Beobachtungsorte angelangt, brachte ich die Zeit von 9 bis 11 Uhr Abends theils mit vergeblichem Harren und Blicken nach dem bewölkten Himmel, theils mit der Aufstellung und Orientirung eines mitgenommenen Himmelsglobus zu, um mich im Falle einer wenigstens theilweisen Ausheiterung besser zu recht zu finden. Endlich nach 11 Uhr theilte sich das neidische Gewölke, und ich erblickte, freilich vom benachbarten Monde nur zu sehr erhellt, jene Stellen des Himmels, wo *Orion*, *Sirius*, *Procyon*, *Regulus*, *Castor* und *Pollux* glänzen, nebst dem das Sternbild des grossen Bären und die Cassiopea; andere kleine heitere Stellen abgerechnet. Nun war mein sehnlichster Wunsch in Erfüllung gegangen, und ich blickte mit Luchsaugen nach den mir geöffneten Stellen des Himmels, mich von einer Seite zur andern wendend. Allein vergebens! Bis gegen 2 Uhr Morgens blieb zwar der Himmel von den früher genannten Stellen

nur mit kleinen Unterbrechungen aufgeheitert, aber dessen ungeachtet konnte ich nicht eine Spur auch nur einer einzigen Sternschnuppe entdecken, wiewohl ich unverwandten Auges nach allen Seiten des Himmels hinblickte. Unmöglich ist es mir unter diesen Umständen anzunehmen, es seyen mir alle entgangen, wenn ich auch aufrichtig gestehen muss, es sei ein einziger Beobachter bei aller Aufmerksamkeit platterdings nicht im Stande, das ganze Firmament auf einmal zu übersehen. Es hätten mir also in diesem Zeitraume wohl viele aber gewiss nicht alle Sternschnuppen entgehen können. Indem ich dieses so bei mir überlegte, und daraus den Schluss zog, dass wohl die in Rede stehende Nacht nichts besonders Auffallendes ausser dem Nordlichte darbiethe, wenn es nicht etwa noch später kommen würde, machte ich die traurige Bemerkung, dass sich der Himmel von Neuem mit Wolken überziehe und Miene zu machen beginne, sich für längere Zeit ganz zu verfinstern, und als nach 2 Uhr Morgens meine Vermuthung sich bestätigte, Wolken über Wolken den Himmel verhüllten, und die Leuchte am Firmamente vollends verlöschte, so dass keine Hoffnung zu einer baldigen Aufheiterung übrig blieb, sagte auch ich dem Himmel für diessmal gute Nacht und suchte das Bett, mit dem Auftrage, falls es sich doch noch aufheitern sollte, mich sogleich zu wecken. Doch war diess erst gegen 6 Uhr Morgens der Fall, wo der Himmel zwar heiter, aber auch die Tageshelle schon so vorwaltend war, dass man an keine Beobachtung mehr denken konnte. Nach dieser in Bezug auf den Hauptzweck wenigstens für meinen Beobachtungsort erfolglos verstrichenen Nacht, war ich um so begieriger, was mir die folgende Nacht Erhebliches bringen werde, und ich befand mich daher wieder zur gehörigen Zeit auf dem Platze, ungeachtet der Himmel auch heute kein freundlicheres Gesicht dazu machte als gestern. Die Wolken

zogen lustig von NNW nach SSO den grössten Theil des Himmels bis auf kleine unbedeutende Stellen verhüllend, und den vollleuchtenden Mond zeitweise verfinsternd. In der That kam es auch heute viel später zu einer Aufheiterung, welche erst kurz vor Mitternacht eintrat, und somit gestattete, einen ziemlich grossen Theil des gestirnten Himmels zu überblicken. Man sah wie in der verflossenen Nacht die Sternbilder des *Orion*, des grossen und kleinen Hundes, die Zwillinge, den Krebs, den grossen und kleinen Löwen, die Jungfrau, den grossen und kleinen Bären, die Cassiopea, das nördliche Dreieck, die Fische, nur mitunter durch dahinziehende fedrige Schichtwolken auf Augenblicke verwischt. Ich stand in der gespanntesten Erwartung da, begierig, ob ich auch diessmal leer ausgehen würde. Doch heute war mir der Himmel viel günstiger, denn ich erblickte wenige Minuten vor Mitternacht die erste, obgleich sehr kleine Sternschnuppe, welche am westlichen Himmel aus dem Sternbilde der Fische in fast vertikaler Richtung zum Horizonte niederfiel. Dieser folgte in kurzer Zeit eine zweite, an Grösse und Glanz ebenfalls unbedeutende, welche im Sternbilde des nördlichen Dreieckes zum Vorscheine kam, und eine zum Aequator nahe parallele Richtung nahm. Nun folgten in kurzen Zwischenräumen mehrere an Grösse und Glanz sehr bedeutende, worunter einige raketenähnlich dahin flogen, und einen leuchtenden Schweif hinter sich liessen. Im Ganzen wurden während der Zeit von 12 bis 3½ Uhr Morgens, d. i. in 3½ Stunden, 26 Sternschnuppen beobachtet, welche ich der Kürze und leichteren Uebersicht wegen in folgender Tabelle nach der Ordnung zusammenstelle, in welcher sie auf einander folgten und wobei ich zugleich die beiläufige Zeit, den Ort ihres Erscheinens am Himmel, die Richtung, welche sie in Bezug auf den Horizont nahmen, und ihr äusseres Aussehen so anführe, wie es mir die mit freiem Auge ohne

sonstige Hülfsmittel angestellten Beobachtungen gaben. Die in der Tabelle angegebene beiläufige Zeit des Sichtbarwerdens der Sternschnuppen wurde in Ermangelung eines Chronometers nach einer guten Minutenuhr bestimmt, welcher überdiess die benachbarte, von 1/4 zu 1/4 Stunde hörbare Schlossberguhr zur Controlle diente.

Nro. der Sternschnuppe.	Beiläufige Zeit ihres Erscheinens.	Ihr Ort am Himmel	Ihre Richtung	Ihr Aussehen
1	11h 50′	Fische	vertikal abwärts	klein und lichtschwach.
2	12h 12′	nördliches Dreieck	nahe parallel zum Aequator v. O n. W	detto detto
3	12h 20′	Orion	v. ONO n. WSW	stark leuchtend m. raketenähnlichem Lichtschweife.
4	12h 21′	detto	in einer z. vorigen fast parallelen Richtung	stark leuchtend.
5	12h 48′	grosser Bär	von NNO nach SSO	v. mittelm. Glanze.
6	12h 50′	Orion	von ONO n. WSW	sehr stark leuchtend mit einem Lichtschweife.
7	12h 52′	zwischen d. Krebse u. grossen Löwen.	von NO nach SSW	detto detto
8	1h 0′	Cassiopea	von O nach W	mittelm. leuchtend.
9	1h 12′	grosser Löwe	von NO nach SSW	stark leuchtend.
10	1h 14′	Zwillinge	von O nach W	mittelm. leuchtend.
11	1h 25′	α Orionis	fast paralell z. Aequator von O n. W	detto detto
12	1h 30′	in der Nähe des Riegel im Orion	detto	sehr stark leuchtend, mit einem Lichtschweife.
13	1h 35′	am Fusse d. gr. Bären	von SSO n. NNW	mittelm. leuchtend.
14	1h 40′	unterhalb des Riegels im Orion	nahe parallel zum Aequator v. O n. W	stark leuchtend mit einem schwachen Lichtschweif.
15	1h 43′	Zwillinge	von O nach W	mittelm. leuchtend.
16	1h 45′	Orion	von NO nach SW	stark leuchtend.
17	1h 52′	detto	von O nach W	detto
18	2h 5′	bei Castor u. Pollux	von SSO n. NNW	mittelm. leuchtend.
19	2h 18′	grosser Löwe	von NNO n. SSW	stark leuchtend.
20	2h 20′	nahe am Riegel	fast parallel z. Aequator v. O nach W	detto detto
21	2h 30′	zwischen kleinen u. grossen Löwen	von N nach S	mittelm. leuchtend.
22	2h 37′	Herschels Reflector	von O nach W	stark leuchtend m. einem Lichtschweife.
23	2h 48′	zwischen d. Krebse und kleinen Löwen	von S nach N	mittelm. leuchtend.
24	2h 54′	nahe am Castor	von NO nach SW	detto detto
25	3h 5′	grosser Löwe	von O nach NW	s. stark leuchtend.
26	3h 20′	grosser Bär	von O nach W	mittelm. leuchtend.

Ueberblickt man die in dieser Tabelle zusammengestellten Sternschnuppen, oder was noch besser ist stellt man sie graphisch dar, wie ich es in der beiliegenden Zeichnung Taf. 1 versucht habe, so ergibt sich, dass bei Weitem die Mehrzahl der beobachteten 26 Sternschnuppen auf bestimmte, am Aequator und der Eclyptik gelegene Stellen des Himmels beschränkt war, und daselbst concentrirt zu seyn schien, indem 10 derselben von 12^h 20′ bis 2^h 37′, also während zwei Stunden und 17 Minuten in dem Sternbilde des Orion und seiner nächsten Nachbarschaft zum Vorscheine kamen, von welchen die meisten einen bedeutenden Lichtglanz mit raketenähnlichen Lichtschweifen entwickelten. Sechs andere nicht minder bedeutende Sternschnuppen erschienen von 12^h 52′ bis 3^h 5′, also während 2 Stunden 13 Minuten theils unmittelbar in dem Sternbilde des grossen Löwen, theils in den benachbarten Sternbildern des Krebses und kleinen Löwen. Ferner wurden von 1^h 14′ bis 2^h 54′, somit während einer Stunde 40 Minuten, vier Sternschnuppen in dem Sternbilde der Zwillinge sichtbar. Von den übrigen sechs Sternschnuppen erschienen drei, während der Zeit von 2 Stunden 42 Minuten, in dem Sternbilde des grossen Bären, eine wurde in der Cassiopea, eine andere im nördlichen Dreiecke, und eine endlich in den Fischen gesehen. Bemerkenswerth erscheint dabei der Umstand, dass fast alle der beobachteten Sternschnuppen, einzige zwei ausgenommen, ihre Bahnen in einer Richtung einschlugen, welche der Richtung der Bewegung unserer Erde in ihrer jährlichen Bahn im Allgemeinen entgegen gesetzt ist, da die Bewegung der meisten von O nach W gerichtet war; nur einige wichen davon etwas nach N oder S ab; und nur zwei hatten eine rein nördliche oder südliche Richtung. Die Zahl der während dieser 3½ Stunden beobachteten Sternschnuppen ist an sich zwar keineswegs bedeutend zu nennen, allein wenn man den Umstand bedenkt,

dass der Himmel während dieser Zeit nur zum Theile aufgeheitert war, und selbst die heiteren Stellen durch vorüberziehende Wolken, wenn auch nur auf kurze Zeit, verdeckt wurden, so wird man zulassen, dass die beobachtete Zahl der Sternschnuppen vielleicht kaum die Hälfte von jener beträgt, welche hätte wahrgenommen werden können, wenn der Himmel ganz heiter gewesen und es auch geblieben wäre. Ueberdiess blieb die Beobachtung auf diese $3\frac{1}{2}$ Stunden beschränkt, da der Himmel nach $3\frac{1}{2}$ Uhr Morgens sich wieder so stark bewölkte, dass an eine weitere Beobachtung gar nicht mehr gedacht werden konnte. Zu dem kömmt noch, dass ich in dieser Nacht eben so wie in der verflossenen bei aller Aufmerksamkeit doch nicht im Stande war, alle heiteren Stellen des Himmels auf einmal zu übersehen, wie sich diess auch recht deutlich zeigte, als mich Herr Professor *Schrötter* in Begleitung des Herrn Lieutenants *Leiner* gegen Mitternacht an meinem Beobachtungsorte besuchte und mir über eine Stunde hindurch bei der Musterung des gestirnten Himmels behülflich war. Die Zahl der während dieser Zeit von uns drei Beobachtern wahrgenommenen Sternschnuppen betrug fast eben so viel als ich ihrer früher und später mir allein überlassen beobachtet hatte, zum Beweise, dass, wenn ich die übrige Zeit beim Beobachten nicht allein gewesen wäre, wir in dem Zeitraume von $3\frac{1}{2}$ Stunden wenigstens doppelt so viel Sternschnuppen wahrgenommen hätten. Aus allem dem geht hervor, dass die Nacht vom 13ten auf den 14ten November mit Recht zu den merkwürdigen Meteornächten gezählt zu werden verdient uud demnächst zu erwarten steht, was uns andere vielleicht besser begünstigte Beobachter noch darüber berichten werden. Indem ich meinem Berichte auch die übrigen meteorologischen Verhältnisse des 12ten, 13ten unJ 14ten Novembers anschliesse, so wie sie sich aus meinen täglich angestellten zwölfstündigen

Beobachtungen für diese drei Tage ergeben, füge ich noch die Bemerkung hinzu, dass ich dem bei der Versammlung der Naturforscher zu Prag gefassten Beschlusse mehrerer Astronomen Deutschlands zu Folge ebenfalls beabsichtigte, die in den Nächten vom 27sten bis 30sten November etwa zum Vorschein kommenden Sternschnuppen hier zu beobachten. Allein der Himmel zeigte sich während dieser drei Nächte meinem Vorhaben durchaus ungünstig, und blieb die ganze Zeit hindurch mit dichten Wolken bedeckt. Erst in den frühen Morgenstunden der letzten drei Nächte zerstreute ein sehr starker Nordwestwind die Wolken, und hatte eine Aufheiterung des nordwestlichen Himmels zur Folge.

Ich erblickte daselbst nach 5 Uhr Morgens zwar keine Sternschnuppen, wohl aber eine deutlich ausgesprochene, etwa 45 Minuten dauernde, periodisch zu- und abnehmende Röthe, welche ich für die letzte Spur eines früher sichtbar gewesenen Nordlichtes zu halten geneigt bin.

Meteorologische Verhältnisse vom 12ten, 13ten und 14ten November 1837.

Beobachtungs- Tag.	Beobachtungs- Stunde.	Auf 0° C. red. Barom. Stand in Par. Zoll	Temp. d. Luft in C. Graden.	Luftfeucht. n. Perc. d. b. d. besteh. Temp. möglichen.	Richtung des Windes.	Beschaffenheit der Wolken.	Luft-Elektricität.	Bemerkung.
12ten	8h fr.	27.022	2.7	92.541	WNW schw.	der Himmel m. feder. Schichtwolken bedeckt	keine	schw. Sonnensch.
	8h 30′	27.023	3.85	93.25	NW detto	detto	detto	detto.
	9h fr.	27.021	3.65	89.49	detto detto	Zenith u. tiefer feine Federw., Horizont geschichtete Haufenwolken	detto	Sonnenschein.
	10h 30′	26.985	8.5	75.03	WNW detto	der Himmel mit feinen fedr. Schichtw. bedeckt	detto	detto.
	12h m.	26.978	9.7	63.62	detto detto	Zenith heiter, tiefer Federw., Horizont geschicht. Haufenwolken	detto	detto.
	1h n.	26.933	10.1	60.41	W detto	detto	s. schwach negativ	keine Sonne.
	2h n.	26.939	10.15	73.01	detto detto	d. Himmel m. dicht. fedr. Schichtwolken hedeckt	kaum merkbar negativ	s. schwach. Sonne.
	3h n.	26.932	9.9	74.56	detto detto	trüb, Nimbus	keine	keine Sonne.
	4h n.	26.931	8.65	37.02	S detto	detto	s. schwach negativ	detto.
	5h ab.	26.945	7.5	33.65	detto detto	detto	detto	detto.
	9h ab.	26.979	3.05	71.31	OSO detto	der Himmel theilweise mit fedr. Schichtwolken	kaum merkbar negativ.	z. Theil Mondhell.
	10h ab.	26.966	2.95	72.80	detto detto	detto	keine	detto.
Mittel.		26.971	5.31	69.724	im Ganzen der Wind zwisch. W und N vorherrschend	grösstentheils bewölkter Himmel	im Ganzen sehr schwach negativ	nur zum Theile heiterer Tag.

Beobachtungs- Tag.	Stunde.	Auf 0°C. red. Barom. Stand in Par. Zoll.	Temp. d. Luft in C. Graden.	Luftfeucht. n. Perc. d. bei d. besteh. Temp. möglichen.	Richtung des Windes.		Beschaffenheit der Wolken.	Luft-Elektricität.	Bemerkung.
13ten	8h fr.	26.996	2.25	53.77	W	schw.	feine Federwolken	keine	Sonnenschein.
	8h 30′	26.999	2.9	61.13	NW	detto	Zenith u. tiefer heiterer Horizont geschichtete Haufenwolken	detto	detto
	9h fr.	26.996	4.0	80.07	detto	detto	detto	detto	detto
	10h 30′	27.002	5.55	36.08	detto	detto	detto	s. schwach negativ	detto
	12h m.	26.998	6.1	31.38	WNW	detto	Zenith u. tiefer heiterer Horizont fedr. Schichtw.	schwach negativ	detto
	1h n.	26.994	6.25	35.47	NW	detto	detto	detto	detto
	2h n.	26.995	6.5	33.35	detto	detto	Zenith u. tiefer Federw. Horizont fedr. Schichtw.	detto	detto
	3h n.	27.000	6.0	33.50	detto	detto	detto	detto	detto
	4h n.	27.007	4.9	31.22	detto	detto	detto	detto	schwach. Sonne.
	5h ab.	27.013	4.4	21.76	detto	mittelm.	Zenith heiter, tiefer u. Horizont fedr. Schichtw.	detto	Sonne, untergeg.
	9h ab.	27.043	3.45	36.84	detto	detto	d. Himmel grössten Theils m. fedr. Schichtwolken	detto	schw. Mondhell.
	10h ab.	27.049	3.1	45.99	NNW	detto	detto	detto	detto
Mittel		27.007	4.01	41.71	im Ganzen der NW vorherrschend		grössten Theils bewölkter Himmel	im Ganzen schw. negativ	ein nur zum Theil heiterer Tag.

Beobachtungs- Tag.	Stunde.	Auf 0° C. red. Barom. Stand in Par. Zoll.	Temp. d. Luft in C. Graden.	Luftfeucht. n. Perc. d. b. d. besteh. Temp. möglichen.	Richtung des Windes.	Beschaffenheit der Wolken.	Luft-Elektricität.	Bemerkung.
13ten	8h fr.	27.070	0.5	91.23	NW schw.	der Himmel mit dichten Wolken bedeckt	kaum merkbar negativ	k. Sonnenschein
	8h 30	27.073	0.65	78.05	detto detto	Zenith und tiefer fedrige Schichtwolken, Horizont geschichteter	keine	sehr schwach. Sonnenschein.
	9h fr.	27.067	1.95	79.60	detto detto	detto	kaum merkbar negativ	k. Sonnenschein.
	10h 30	27.078	3.85	72.85	detto detto	trüb, Nimbus	detto	detto.
	12h m.	27.032	5.35	64.67	W schw.	detto	detto	detto.
	1h n.	27.002	5.5	62.62	WSW detto	der Himmel mit fedrigen Schichtwolken bedeckt	detto	detto.
	2h n.	26.974	5.1	54.51	SW detto	trüb, Nimbus	schwach negativ	detto.
	3h n.	26.956	5.25	55.34	detto detto	der Himmel m. fedrigen Schichtwolken bedeckt	detto	sehr schwach. Sonnenschein.
	4h n.	26.938	5.1	60.22	detto detto	detto	keine	kein Sonnenschein.
	5h ab.	26.918	3.9	59.45	detto detto	detto	detto	detto.
	9h ab.	26.886	1.4	78.79	— —	der Himmel mit Federwolken überzogen	detto	Mondhell.
	10h ab.	26 887	2.1	61.28	— —	ganz heiter u. Sternhell	detto	detto.
Mittel		26.990	2.76	63.217	im Ganzen der westl. Wind vorherrschend	grösst. Theils bewölkter Himmel	im Ganzen sehr schwach negativ	ein nur zum Theile heiterer Tag.

Zu bemerken kömmt, dass mehrere Tage vor dem 12ten, und eben so mehrere Tage nach dem 14ten November keine Spur von Luft-Elektricität vorhanden war.

III.

Sternschnuppen - Beobachtungen im November 1837.

Von
Herrn *C. L. v. Littrow*,
Adjuncten an der k. k. Sternwarte in Wien.

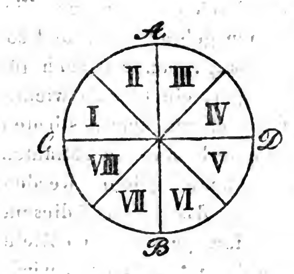
Die folgenden Beobachtungen wurden mit einem eigens hierzu verfertigten Instrumente, einem Theodoliten von Holz gemacht, der statt des Fernrohrs ein einfaches Absehen trägt, und dessen Nullpunct an der horizontalen Theilung in den Meridian gebracht war, so dass man unmittelbar durch die Lesung Azimuth und Höhe erhielt. Man hat bisher, so viel uns bekannt, für Sternschnuppen-Beobachtungen nie Instrumente angewendet, und ihre Lage am Himmel immer nur durch Allignements mit nahen Gestirnen bestimmt. Vielleicht hielt man von vorn herein bei so kurz erscheinendem Phänomenen eine andere Beobachtungsweise für unthunlich; die hier gemachte Erfahrung aber hat diess, wie wir glauben, völlig widerlegt. Das Auge hält die Linie einer eben gesehenen Sternschnuppe vollkommen hinreichend fest, um sofort auf den Anfangs- und Endpunct derselben einstellen zu können. Die Beobachtung wird so genau als bei Erscheinungen dieser Art wohl nur immer möglich, indem man die Stellung bis auf wenige Grade richtig bekommt, dabei bequem und schnell, besonders in Vergleich mit der bisherigen Methode durch Beziehung auf nahe Gestirne, und bei

hellem Mondscheine wie bei halb bewölktem Himmel gleich sicher, wo doch selbst dem geübten Beobachter sonst fast alle Anhaltspuncte fehlten. Ein fernerer, und, wie uns scheint, nicht der unbedeutendste Vorzug dieser Beobachtungs-Methode liegt darin, dass damit selbst die völlig genaue Beobachtung der Erscheinung in den Wirkungskreis des Nicht-Astronomen gebracht ist, und somit nicht nur für Vervollkommnung, sondern auch für Vervielfältigung der Beobachtungen, ein hier so wichtiges Element, gesorgt wird, da jeder, mit dem gestirnten Himmel selbst völlig unbekannte innerhalb weniger Minuten sich einer solchen Vorrichtung bedienen gelehrt werden kann. Es scheint uns unbestreitbar, dass man auf diesem Wege bei weitem schneller zu dem gewünschten Ziele einer Uebersicht der Phänomene dieser Art gelangen wird, besonders wenn man dem Himmel nicht bloss in den in dieser Hinsicht so ausgezeichneten Tagen um die Mitte des Novembers, sondern im Verlaufe des ganzen Iahres seine Aufmerksamkeit schenkt, um vorerst nur überhaupt Ausserordentliches von Gewöhnlichem unterscheiden zu lernen. Will man die Beobachtung so vollständig als möglich anstellen, so sind wohl drei Personen, deren jede einen andern Theil des Himmels überwacht, unerlässlich; sehr gut wird es seyn, wenn man über ein viertes Individuum disponirt, das mit dem Ablesen der Theilung und dem Notiren derselben beauftragt wird, damit derjenige, der eigentlich das Phänomen beobachtet hat, nicht durch häufiges Abwenden seiner Augen den bemerkten Ort der Erscheinung aus dem Gedächtnisse verliere. Auch werden für einen häufigen Sternschnuppenfall zwei Instrumente um so nothwendiger seyn, als sehr oft, fast zu gleicher Zeit mehrere Sternschnuppen erscheinen.

In dem folgenden Verzeichnisse sind dem eben Gesagten gemäss, Azimuth und Höhe die unmittelbaren Angaben

der Beobachtung, Rectascension und Declination, so wie Länge und Breite hingegen mittelst des Globus oder durch Rechnung abgeleitet.

Zum Verständnisse der Columne *Richtung* wollen wir bemerken, dass dieselbe die Octanten eines Kreises



ABCD angibt, in dessen Mittelpunct man sich den Anfangspunct der Sternschnuppe zu denken hat, und wo der Durchmesser AB immer im Vertical-Declinations- oder Breitenkreise liegt, je nachdem man sich auf Horizont, Aequator oder Ecliptik bezieht.

Die Columne *Grösse* ist nach der bei Fixsternen gewöhnlichen Eintheilung zu verstehen. Am wenigsten Sicherheit bieten wohl die Angaben der Columne *Schweif*, da die Bemerkung dieses Umstandes sehr schwierig, und überdiess mehr als irgend eine individuell ist, indem sie ungemein von der Schärfe des Auges und der Schnelligkeit der Wahrnehmung abhängt. Wo nicht ausdrücklich etwas anders bemerkt ist, verschwanden die Sternschnuppen in gewöhnlicher Geschwindigkeit innerhalb weniger Secunden. Wir glaubten, diess Element nicht näher bestimmen zu dürfen, da es an sich unsicher, und anderseits wohl auch weniger wichtig ist.

In den beigegebenen Karten, die übrigens mehr einen ersten Versuch, als eine genaue Darstellung des Phänomens bilden sollen, sind die verschiedenen kleinen Figuren die Orte des Erscheinens, die schwarzen Puncte die des Verschwindens. Die verschiedenen Figuren bedeuten die verschiedenen Tage nach den auf den Karten bemerkten Be-

zeichnungen. Die zugeschriebenen Zahlen aber sind die mittleren Wiener Zeiten des Erscheinens in Stunden und Zehntheilen von Stunden. Auf der Karte für die Ecliptik gibt die unten mitten durch die Karte gezogene Curve die Grenze des in unserer Breite sichtbaren Himmels.

Wir behalten uns vor, für jene Leser, welche mit ähnlichen Gegenständen weniger vertraut sind, mit nächstem eine nähere Beschreibung des oben erwähnten Instrumentes, so wie der hier angewendeten Beobachtungsweise zu geben.

Den 12. November 1837.

Nro.	Mittlere Wiener Zeit d. Erschein.	Anfangspunct.						Endpunct.					
		Azimuth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite	Azimuth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite
1	5h56'	139°	25°	205°	+50°	175°	+54°	119°	17°	215°	+32°	197°	+42°
2	7 38	20	24	323	—13	321	+ 2	20	15	319	—24	316	— 3
3	7 44	129	43	263	+54	252	+75	113	31	257	+37	248	+60
4	8 3	5	63	336	+25	348	+52	34	38	313	+ 4	315	+21
5	8 20	115	52	280	+48	290	+70	128	41	263	+53	253	+75
6	8 38	105	17	267	+22	266	+45	97	71	326	+45	352	+53
7	8 40	241	14	95	+26	94	+ 7	236	7	108	+28	106	+ 5
8	10 0	297	0	84	—16	81	—39	—	—	—	—	—	—
9	17 10	330	56	142	+17	139	+ 3	329	55	142	+15	139	0
10	17 19	261	63	175	+44	155	+37	293	44	173	+18	166	+13
11	17 24	29	71	118	+33	113	+12	55	66	107	+33	105	+10
12	17 33	273	55	183	+38	166	+34	272	38	196	+28	182	+30
13	17 36	69	54	97	+26	96	+ 3	74	45	88	+22	88	— 1
14	17 39	288	81	146	+43	134	+27	286	67	160	+37	146	+26
15	17 39	290	47	180	+23	171	+16	273	37	198	+25	186	+31

Die ganze Nacht hindurch abwechselnd heiter und regnerisch trüb. Nach Mitternacht und bei Tagesanbruch Schnee und Regen. Dabei zu bemerken, dass von Mitternacht bis gegen 17 Uhr die östliche Gegend des Himmels, wo der Löwe sich befand, umzogen war, und als sich dieselbe aufheiterte, sogleich Sternschnuppen bemerkt wurden. Bei Eintritt der Nacht ein Nordlicht, um 6 Uhr in zwei grossen gelbrothen etwa 20° hohen Streifen, deren einer durch η Ursae maj. und deren anderer durch α und β Urs. maj. ging. Schien gleich darauf bis auf eine allgemeine Helle im Norden zu erlöschen. Um 6 Uhr 45 Min. zeigten sich neuerdings zwei Streifen, der eine

Den 12. November 1837.

Sternbild des Erscheinens	Richtung auf			Grösse	Schweif	Anmerkungen.
	Horiz.	Aequat.	Eclipt.			
Grosser Bär	VIII	VI	V	1	mit	Lichter als Venus.
Steinbock	VII	VII	VII	3	mit	Schwach, in einer Wolke verschwunden.
Drache	VIII	VII	VII	1	ohne	
Pegasus	V	VIII	VIII	1	ohne	Gröss. als Venus, in einer Wolke verschwunden.
Drache	V	I	I	1	ohne	Hell.
Hercules	VI	IV	IV	2	ohne	
Zwillinge	VII	IV	V	1	ohne	Grösser als Venus.
Hase	—	—	—	3	ohne	Nur ein. leucht. Punct eb. im Verschwind. gesehen.
Grosser Löwe	VIII	VII	VI	3	ohne	S. schnell verschwunden.
Grosser Bär	V	VII	VI	3	mit	
Luchs	V	VIII	VIII	4	ohne	
Jagdhunde	VII	V	V	3	ohne	
Zwillinge	VI	VIII	VIII	1	mit	Wie Venus, in der Wolke verschwunden.
Kleiner Löwe	VII	V	V	1	mit	Wie Venus.
Haupth. d. Ber.	VIII	IV	IV	3	mit	Wenig sicher.

durch ζ Ursae maj., der andere mitten durch das Viereck im grossen Bären; beide dauerten wieder nur wenige Minuten. Darauf sanfte Helle am nördlichen und nordöstlichen Horizonte bis zu einer Höhe von etwa 15°. Gegen 9 Uhr nahm dieselbe an Intensität sowohl als Ausdehnung wieder zu, leuchtete in einem eigenen schönen Glanze, und erstreckte sich von Westen bis gegen Nordosten. Nach 10 Uhr erlosch das Phänomen fast, oder hörte im trüben Himmel auf, nachdem es sich noch einmal in zwei Säulen gezeigt hatte. Eine auffallende Helle blieb jedoch am nördlichen Horizonte bis gegen Tagesanbruch. Im Ganzen etwa eine Stunde heiteren Himmels zu rechnen.

Den 13. November 1837.

Nro.	Mittlere Wiener Zeit d. Erschein.	Anfangspunct.						Endpunct.					
		Azimuth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite	Azimuth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite
1	11h 10'	224°	32°	130°	+50°	119°	+30°	206°	30°	150°	+67°	121°	+50°
2	12 4	220	21	160	+50	140	+38	230	14	155	+40	141	+27
3	12 6	164	24	265	+64	222	+84	148	16	280	+50	291	+72
4	12 12	216	19	173	+50	149	+42	—	—	—	—	—	—
5	12 15	175	22	240	+73	134	+77	—	—	—	—	—	—
6	12 22	238	26	147	+42	134	+28	247	22	144	+32	135	+17
7	12 23	220	30	155	+56	133	+42	—	—	—	—	—	—
8	12 25	257	35	123	+33	118	+12	223	32	150	+56	129	+41
9	12 32	252	25	137	+33	130	+14	226	26	165	+46	146	+36
10	12 41	264	62	90	+47	90	+23	250	59	97	+50	95	+26
11	12 42	225	33	150	+56	132	+36	—	—	—	—	—	—
12	12 43	267	30	123	+23	120	+ 4	216	40	148	+65	127	+50
13	12 49	294	30	113	+ 8	114	—14	271	65	97	+40	96	+16
14	12 51	205	27	183	+62	143	+55	202	29	193	+64	147	+59
15	12 58	228	28	157	+49	140	+36	—	—	—	—	—	—
16	12 59	257	59	97	+47	94	+23	235	40	132	+51	120	+31
17	13 2	40	34	28	+ 2	26	— 8	—	—	—	—	—	—
18	13 3	296	31	113	+ 8	113	—14	335	36	80	0	79	—23
19	13 7	165	55	3	+75	57	+62	145	29	310	+56	351	+69
20	13 10	150	40	315	+62	10	+70	143	20	300	+46	323	+64
21	13 10	151	50	347	+70	42	+63	—	—	—	—	—	—
22	13 13	52	39	23	+10	25	0	—	—	—	—	—	—
23	13 14	210	20	190	+57	154	+54	185	10	237	+54	203	+69
24	13 15	219	30	168	+54	143	+44	288	34	118	+16	117	— 5
25	13 19	253	29	143	+32	135	+17	220	20	175	+48	153	+40
26	13 35	255	26	145	+31	136	+16	240	23	160	+36	147	+25
27	13 37	25	30	45	— 8	40	—23	35	10	28	—23	17	—32
28	13 37	15	45	53	— 5	49	—23	6	21	61	—18	52	—38
29	13 40	310	40	97	+ 9	97	—14	337	25	89	—15	89	—38
30	13 47	350	26	77	—13	73	—35	10	26	57	—14	51	—32
31	13 48	—	—	—	—	—	—	255	35	157	+48	140	+37
32	13 50	38	24	36	— 9	30	—22	46	16	25	—12	18	—21
33	13 53	285	32	235	+73	136	+76	160	22	287	+58	320	—78
34	13 55	240	43	147	+50	131	+34	233	38	157	+51	137	+38
35	14 0	285	34	128	+16	126	— 3	249	50	134	+44	123	+25
36	14 4	340	40	89	— 2	89	—25	353	28	83	—12	81	—35
37	14 43	336	40	103	+ 3	103	—20	4	30	83	— 9	82	—33
38	15 19	287	37	145	+18	142	+ 4	261	32	167	+30	156	—22
39	15 22	281	33	152	+19	157	+ 6	277	33	154	+19	149	+12

Den 13. November 1837.

Sternbild des Erscheinens	Richtung auf Horiz.	Aequat.	Eclipt.	Grösse	Schweif	Anmerkungen.
Grosser Bär	VIII	IV	III	1	mit	In Wolken.
Grosser Bär	V	VII	VI	1	ohne	
Drache	VIII	V	V	3	ohne	
Grosser Bär	—	—	—	1	ohne	Sehr schön, in Wolken verschwunden.
Drache	—	—	—	3	ohne	Gleich verschwunden.
Kleiner Löwe	V	VII	VI	1	ohne	
Grosser Bär	—	—	—	3	ohne	S.schnellverschwunden.
Luchs	VIII	IV	III	1	ohne	
Grosser Löwe	VIII	IV	III	1	mit	Grösser als Venus, anfangs roth, dann blau.
Herschels Telescop	I	IV	IV	3	ohne	Schwach.
Grosser Bär	—	—	—	3	ohne	Gleich verschwunden.
Krebs	VIII	III	III	3	ohne	Schwach.
Kleiner Hund	II	II	II	1	ohne	
Grosser Bär	I	IV	IV	1	mit	
Grosser Bär	—	—	—	3	ohne	Gleich verschwunden.
Herschels Telescop	VIII	IV	IV	1	ohne	
Wallfisch	—	—	—	2	ohne	Schnell verschwunden
Kleiner Hund	IV	VIII	VIII	1	mit	
Cepheus	VII	VIII	I	1	mit	
Cepheus	VII	VII	VIII	1	mit	
Cephens	—	—	—	1	mit	
Fische	—	—	—	2	ohne	Sehr schnell.
Grosser Bär	VIII	V	IV	2	ohne	
Grosser Bär	V	VIII	VII	2	ohne	
GrosserLöwe	VIII	IV	III	3	ohne	
GrosserLöwe	VIII	IV	IV	1	ohne	Schön.
Eridanus	VI	VIII	VIII	1	ohne	
Harfe	VII	VI	VII	2	ohne	
Einhorn	V	VII	VII	1	ohne	Licht.
Hase	VII	VIII	I	—	—	Unsicher und schwach
Grosser Bär	—	—	—	—	—	In Wolken, eigentlich die Mitte, und nicht der Endpunct.
Wallfisch	VI	VIII	I	4	ohne	
Kleiner Bär	VIII	V	IV	1	ohne	
Grosser Bär	VIII	IV	IV	1	ohne	Sehr schön.
Krebs	I	III	II	1	ohne	Schön.
Orion	V	VII	VIII	3	ohne	
Einhorn	V	VIII	VIII	2	ohne	
GrosserLöwe	VIII	IV	III	1	mit	
GrosserLöwe	VIII	V	I	1	ohne	

Den 13. November 1837.

Nro.	Mittlere Wiener Zeit d. Erschein.	Anfangspunct.						Endpunct.					
		Azimuth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite	Azimuth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite
40	15h 23′	281°	38°	153°	+27°	146°	+14°	254°	44°	157°	+42°	142°	+30°
41	15 25	45	37	59	+ 5	58	—15	54	20	43	— 7	38	—24
42	15 31	192	30	247	+70	148	+81	192	11	263	+52	253	+76
43	15 45	10	42	88	0	87	—23	60	33	50	+ 7	49	—10
44	16 4	356	55	110	+16	109	— 6	3	19	107	—23	106	+ 1
45	16 47	215	46	213	+63	150	+67	240	16	222	+32	206	+44
46	16 58	303	30	167	+ 2	167	+ 5	303	15	175	—10	179	—11
47	17 4	53	28	75	0	74	—23	73	14	53	0	50	—18
48	17 29	9	38	125	— 3	128	—22	17	21	108	—18	113	—40
49	17 50	57	23	86	— 3	85	—26	60	15	79	— 7	76	—45
50	18 5	180	25	317	+65	17	+70	175	18	323	+58	1	+67

Abends bis 9 Uhr ununterbrochen Regen; von da bis nach 14 Uhr theilweise heiter, dann trüb mit kurzer Unterbrechung (Nr. 37) und nach 15 Uhr Schnee, dann wieder trüb mit einzelnen heiteren Stellen. Bei Anbruch der Nacht zwischen West und Nordost wieder einzelne besonders lichte Stellen am Horizonte, einem Zodiacal- oder Nordlicht ähnlich. Die Beobachtungen nahe alle von gleicher Sicherheit. Fünf ziemlich heitere Stunden.

Den 14. November 1837.

Bei Anbruch der Nacht Nebel mit Niederschlag bis 9 Uhr, bis 12 Uhr durchbrochene Wolken und dünner Nebel, dann dichter Nebel, der zum Theile in Regen übergeht. Um 5 Uhr Morgens trüb; die ganze Nacht windstill.

Den 15. November 1837.

Bei Anbruch der Nacht Nebel, der sich um 6 Uhr Abends in Wolken zu bilden anfängt. Um 9½ Uhr Abends die nördlichen Sternbilder theilweise sichtbar, dann im-

Den 13. November 1837.

Sternbild des Erscheinens	Richtung auf Horiz.	Aequat.	Eclipt.	Grösse	Schweif	Anmerkungen.
GrosserLöwe	I	III	II	1	mit	
Stier	VI	VIII	VIII	3	ohne	Unter Wolken verschwunden.
Drache	VII	VI	V	1	ohne	
Orion	V	I	VIII	4	ohne	
Zwillinge	VI	VII	II	1	ohne	
Drache	VI	VI	VI	3	ohne	
GrosserLöwe	VII	VI	VI	2	ohne	
Orion	V	III	VII	2	ohne	
Einhorn	VI	VIII	VII	1	ohne	
Orion	VI	VIII	VII	1	ohne	
Cepheus	VII	VI	V	1	ohne	

mer trüber werdend, der Nebel senkt sich, um 2½ Uhr förmlicher Regen, der bis Tagesanbruch anhält.

Den 19. November 1837.

Nachdem bis zum heutigen Tage des Nachts beständig trübes Wetter gewesen war, heiterte es sich um Mitternacht zwischen dem 19ten und 20sten Nov. (bürg. Dat.) auf, und war um 13 Uhr völlig rein. Ich begann sogleich die folgenden Beobachtungen, während welcher es im Allgemeinen bis gegen Morgen stets heiter blieb, zwei kurze Unterbrechungen gegen 15 Uhr, wo es sich eine Viertelstunde lang von N. W. her überzog, und von 16 Uhr 15 Min. bis 16 Uhr 35 Min., wo es im Süden trüb war, abgerechnet. Um 17 Uhr 20 Min. fing es sich in Süden zu trüben an, um 17 Uhr 30 Min. war der halbe Himmel von N.W. her trüb, um 17 Uhr 36 Min. war nur gegen Osten noch eine kleine Stelle heiter, um 17 Uhr 45 Min. endlich alles trüb, was bis Tagesanbruch so blieb. Der Mond, nahe am letzten Viertel, stand im Sternbilde des Löwen.

Den 19. November 1837.

Nro.	Mittlere Wiener Zeit d. Erschein.	Anfangspunct						Endpunct					
		Azimuth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite	Azimuth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite
1	13h 24′	75°	36°	19°	+18°	24	+10°	98°	21°	345°	+27°	358°	+31°
2	13 46	197	48	165	+78	114	+61	—	—	—	—	—	—
3	13 47	43	62	53	+27	59	+ 8	55	53	42	+20	46	+ 3
4	13 48	198	16	230	+54	190	+65	198	12	227	+48	199	+61
5	14 3	32	58	62	+13	63	− 8	335	32	103	− 6	104	−34
6	14 3	0	24	83	−18	81	−42	10	23	72	−18	67	−41
7	14 4	335	32	103	− 6	104	−29	—	—	—	—	—	—
8	14 5	307	66	105	+31	103	+ 8	303	55	112	+24	110	+ 2
9	14 7	17	26	67	−14	62	−35	38	19	45	−17	36	−32
10	14 12	325	79	90	+40	90	+17	320	70	99	+32	97	+ 8
11	14 13	227	36	175	+54	148	+46	209	35	167	+69	128	+54
12	14 16	205	56	135	+73	111	+53	209	41	183	+63	136	+57
13	14 22	45	31	50	− 1	47	−18	50	16	33	−12	26	−23
14	14 37	156	37	327	+70	36	+69	137	26	335	+49	5	+43
15	14 45	21	25	65	−14	60	−35	36	15	45	−20	35	−35
16	14 56	213	29	215	+57	174	+63	217	31	207	+57	168	+59
17	15 5	95	32	27	+27	35	+15	89	24	26	+18	30	+ 5
18	15 19	248	48	162	+46	144	+35	250	28	182	+34	165	+29
19	15 30	192	71	120	+68	105	+46	193	59	154	+77	113	+58
20	15 36	224	56	164	+63	132	+49	224	44	192	+58	156	+54
21	15 38	252	25	192	+30	177	+32	258	16	195	+20	185	+24
22	15 55	127	19	7	+38	23	+32	124	15	7	+32	20	+26
23	16 2	220	56	173	+65	136	+54	211	36	240	+68	75	+77
24	16 8	334	66	117	+28	114	+ 6	335	52	128	+13	126	− 5
25	16 9	324	38	140	+ 3	142	−12	345	24	128	−18	135	−35
26	16 11	234	24	217	+40	195	+50	238	16	222	+32	207	+45
27	16 12	255	19	204	+23	193	+30	262	8	208	+ 9	203	+19
28	16 19	179	48	15	+88	85	+66	—	—	—	—	—	—
29	16 25	195	14	275	+54	283	+77	198	6	276	+42	281	+65
30	16 28	271	39	178	+25	164	+22	271	67	150	+42	136	+28
31	16 33	288	33	177	+10	173	+ 8	290	24	182	+ 5	180	+ 5
32	16 41	197	31	263	+68	162	+86	218	28	238	+55	201	+71
33	17 9	159	58	88	+75	89	+51	144	35	27	+60	51	+45
34	17 25	210	74	148	+63	124	+46	198	73	138	+64	117	+45
35	17 26	236	77	157	+56	134	+42	243	72	163	+54	41	+43
36	17 27	225	72	160	+60	133	+47	232	57	191	+57	155	+54

Der 19. November 1837.

Sternbild des Erscheinens	Richtung auf			Grösse	Schweif	Anmerkungen.
	Horiz.	Aequat.	Eclipt.			
Fische	V	I	I	1	mit	Nicht sehr sicher.
Giraffe	—	—	—	3	mit	Gleich verschwunden
Stier	V	VIII	VIII	2	mit	
Mauerquad.	VI	VII	V	[illegible]	mit	
Stier	VIII	V	V	1	mit	Grösser als Venus.
Hase	V	I	I	4	mit	Wenig sicher.
Einhorn	—	—	—	2	mit	Gleich verschwunden.
Zwillinge	VII	V	V	3	ohne	
Brand. Scept.	V	VIII	I	3	mit	
Fuhrmann	VII	V	VI	2	mit	
Grosser Bär	VIII	II	I	2	mit	
Grosser Bär	VI	V	IV	3	mit	
Wallfisch	VI	VIII	VIII	1	mit	Wie Venus.
Cepheus	VIII	VI	VIII	1	mit	Wie Venus
Brand. Scept.	V	VIII	VIII	1	ohne	Wie Venus
Drache	III	I	VIII	4	mit	
Triangel	VII	VII	VII	3	mit	
Grosser Bär	VII	V	V	2	mit	
Grosser Bär	VI	IV	III	1	mit	
Grosser Bär	VII	V	IV	4	mit	
Haupth. der Beren.	VI	VI	V	4	mit	
Andromeda	VII	VII	VII	3	ohne	
Grosser Bär	VII	IV	I	2	mit	
Krebs	VI	VI	V	2	mit	
Hyder	V	VII	VII	1	mit	
Bootes	VI	VI	V	3	mit	
Bootes	VI	VI	V	1	mit	Ausnehmend langsam.
Kleiner Bär	—	—	—	4	mit	Eigentlich Mitte einer kurzen Sternschnuppe.
Drache	VI	VII	VII	1	mit	S.schön, gröss.als Venus.
Haupth. der Beren.	III	I	I	1	mit	
Jungfrau	VI	V	V	4	mit	
Drache	V	VIII	V	4	mit	
Giraffe	VII	VIII	VIII	3	mit	
Grosser Bär	VIII	I	VIII	3	mit	
Grosser Bär	V	V	I	3	mit	
Grosser Bär	VI	V	IV	2	mit	

Am 22sten November Abends nach 7 Uhr durchbrach sich unerwartet der Himmel, und blieb etwa eine Stunde lang beinahe völlig heiter, während welcher Zeit fol-

Den 22. November 1837.

Nro.	Mittlere Wiener Zeit d. Erschein.	Anfangspunct.						Endpunct.					
		Azi-muth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite	Azi-muth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite
1	7h25′	54°	42°	307°	+14°	313°	+33°	42°	27°	310°	— [illegible]°	310°	+12°
2	7 33	356	38	346	— 3	345	+ 2	350	29	354	—10	34[illegible]	— 6
3	7 .4	254	30	75	+31	77	+ 8	265	28	65	+22	67	+ 1
4	8 3	193	22	142	+63	120	+45	202	13	140	+51	126	+33
5	8 17	73	24	296	+ 8	301	+29	34	17	322	—16	319	— 1
6	8 24	43	24	322	—12	321	+ 3	49	17	314	—12	313	+ 6

Von diesem Tage an bis 28sten Nov. mit alleiniger Ausnahme der ersten Abendstunden des 25sten beständig trüb; insbesondere die Nacht vom 27sten zum 28sten Nov. durch dichten Nebel jeder Beobachtung entgegen. In der folgenden Nacht vom 28sten zum 29sten heiterte es sich nach Mitternacht aus, und blieb von 13 Uhr 30 Min. bis Tagesanbruch, wo sich wieder dichter Nebel einstellte, vollkom-

gende Sternschnuppen beobachtet wurden. Gegen 9 Uhr umzog sich der Himmel wieder.

Den 22. November 1837.

Sternbild des Erscheinens	Richtung auf			Grösse	Schweif	Anmerkungen.
	Horiz.	Aequat.	Eclipt.			
Delphin	VII	VI	VII	2	ohne	
Fische	VII	V	VI	1	ohne	
Fuhrmann	V	VIII	VIII	2	ohne	
Grosser Bär	V	VII	VI	4	ohne	
Adler	VIII	V	VI	1	mit	Scheibenförmig.
Wassermann	VI	I	I	2	ohne	

men rein. In dieser Zeit wurden folgende Sternschnuppen beobachtet. Zu bemerken dabei ist, dass die meisten so schwach waren, dass man sie bei Mondschein wahrscheinlich nicht ausgenommen hätte. Um 15 Uhr 30 Min. zeigte sich in N. O. in einer Höhe von etwa 45° eine rothe Feuerscheibe, die über den Himmel ein Licht wie ein Blitz verbreitete. Fünf heitere Stunden.

Den 28. November 1837.

Nro.	Mittlere Wiener Zeit d. Erschein.	Anfangspunct.						Endpunct.					
		Azimuth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite	Azimuth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite
1	9h 14′	276°	34°	78°	+22°	78°	— 2°	280°	16°	87°	+ 7°	87°	—16°
2	12 38	150	25	305	+57	347	+71	142	11	304	+40	323	+57
3	12 49	185	45	195	+83	107	+67	143	16	308	+45	331	+60
4	12 54	161	35	310	+70	32	+75	175	17	262	+56	246	+78
5	12 57	125	25	7	+55	35	+46	136	31	334	+52	6	+56
6	13 5	154	45	345	+67	36	+62	168	23	285	+63	340	+82
7	13 29	255	44	148	+42	134	+27	295	65	107	+34	104	+11
8	13 30	358	48	84	+ 8	83	—15	175	80	175	+69	82	+45
9	13 35	301	38	127	+12	127	— 7	304	29	128	+ 4	129	—14
10	13 36	280	85	90	+47	90	+23	268	82	95	+48	93	+24
11	13 36	310	80	94	+43	93	+19	297	79	96	+43	94	+20
12	13 40	305	67	104	+33	102	+10	257	43	147	+39	136	+25
13	13 41	222	47	163	+62	131	+48	191	37	224	+75	129	+73
14	13 45	87	54	40	+38	49	+21	72	39	32	+18	35	+ 4
15	13 45	253	53	142	+47	128	+30	243	52	147	+51	130	+36
16	13 47	185	29	270	+73	90	+86	179	11	268	+52	261	+75
17	13 50	33	79	77	+40	80	+16	44	53	59	+20	61	— 1
18	13 52	273	57	126	+40	118	+20	245	54	137	+54	122	+36
19	14 6	60	58	63	+27	53	+48	96	50	40	+38	50	+21
20	14 9	66	74	72	+42	76	+19	150	70	68	+64	77	+45
21	14 19	333	77	100	+34	98	+10	310	70	122	+41	115	+15
22	14 43	110	89	94	+48	92	+24	140	79	87	+54	88	+30
23	14 43	26	69	89	+30	89	+ 6	70	71	77	+40	80	+16
24	14 54	16	80	87	+46	87	+22	92	74	75	+47	79	+24
25	15 1	100	80	92	+49	91	+25	122	72	76	+55	80	+32
26	15 6	294	22	168	+ 3	167	— 3	285	13	180	0	180	0
27	15 7	238	77	126	+53	114	+32	241	68	145	+55	127	+38
28	15 14	325	32	139	— 4	142	—18	330	28	137	— 9	142	—24
29	15 14	0	39	109	— 2	111	—24	348	21	122	—20	130	—39
30	15 21	96	67	75	+47	79	+24	130	46	33	+55	52	+39
31	15 21	336	38	130	— 2	133	—20	355	26	117	—16	123	—36
32	15 28	240	42	188	+48	162	+45	260	33	188	+31	173	+31
33	15 33	342	46	128	+ 6	129	—12	356	30	117	—11	122	—36
34	15 34	70	74	95	+42	93	+19	92	65	77	+43	80	+20
35	15 41	26	74	111	+35	108	+13	32	56	102	+19	102	— 4
36	15 45	300	79	133	+42	124	+23	123	87	110	+51	104	+28
37	15 47	141	44	33	+63	56	+46	180	23	298	+64	2	+77
38	15 56	240	54	181	+53	152	+47	226	41	210	+57	169	+62
39	15 59	51	70	106	+34	103	+11	59	58	93	+27	92	+ 3
40	16 4	276	80	137	+46	125	+28	268	72	152	+46	135	+31
41	16 5	235	70	137	+56	121	+38	225	47	204	+60	161	+63
42	16 11	107	45	62	+42	68	+21	123	24	30	+40	43	+26
43	16 13	209	52	200	+72	135	+66	—	—	—	—	—	—

Den 28. November 1837.

Sternbild des Erscheinens	Richtung auf			Grösse	Schweif	Anmerkungen.
	Horiz.	Aequat.	Eclipt.			
Stier	VI	VI	VI	1	mit	Wie Venus. Schön.
Cepheus	VII	VII	VIII	2	mit	
Giraffe	VIII	V	V	1	mit	Schön.
Cepheus	VI	VIII	I	2	mit	
Cassiopea	VI	VIII	I	2	ohne	
Cepheus	VI	VIII	I	1	ohne	
Kleiner Löwe	IV	VIII	VIII	2	ohne	
Orion	IV	II	II	2	ohne	
Krebs	VI	VI	VI	4	ohne	
Fuhrmann	VIII	IV	III	4	ohne	
Fuhrmann	VIII	V	IV	4	ohne	
Zwillinge	VIII	IV	IV	3	ohne	
Grosser Bär	VIII	IV	II	3	ohne	
Medusenh.	VII	VII	VII	3	ohne	
Grosser Bär	VIII	IV	III	3	ohne	
Drache	VII	VII	V	1	ohne	
Fuhrmann	VI	VII	VIII	1	ohne	
Luchs	VIII	IV	III	3	ohne	
Stier	V	I	VII	3	ohne	
Fuhrmann	V	II	III	2	ohne	
Zwillinge	VIII	IV	IV	3	ohne	
Fuhrmann	V	II	I	2	ohne	
Fuhrmann	IV	I	II	3	ohne	
Fuhrmann	V	I	I	4	ohne	Unsichere Beobachtung.
Fuhrmann	V	I	I	4	ohne	
Grosser Löwe	VIII	V	IV	1	ohne	
Grosser Bär	VI	IV	IV	4	ohne	
Hyder	VI	VII	VI	3	ohne	
Einhorn	VII	VI	V	2	ohne	
Fuhrmann	V	I	I	1	ohne	
Hyder	V	VIII	VII	3	ohne	
Jagdhunde	V	VII	VI	3	ohne	
Hyder	VI	VII	VII	2	ohne	
Fuhrmann	V	I	I	3	ohne	
Telescop	VI	VII	VII	2	ohne	
Luchs	IV	I	I	2	ohne	
Cassiopea	V	I	I	3	ohne	
Grosser Bär	VIII	IV	III	2	ohne	
Telescop	VI	VIII	VIII	2	ohne	
Grosser Bär	VIII	IV	IV	4	ohne	
Grosser Bär	VII	IV	IV	3	ohne	
Perseus	VI	VIII	I	3	ohne	
Kleiner Bär	—	—	—	3	ohne	Eigentlich Mitte einer Sternschnuppe.

Den 28. November 1837.

Nro.	Mittlere Wiener Zeit d. Erschein.	Anfangspunct.						Endpunct.					
		Azi-muth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite	Azi-muth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite
44	16h20′	269°	31°	195°	+24°	183°	+28°	—	—	—	—	—	—
45	16 23	0	36	127	— 5	130	—23	346	19	141	—20	151	—33
46	16 24	135	90	128	+48	118	+28	155	85	119	+52	113	+30
47	16 55	333	28	161	— 9	166	—16	355	24	140	—16	148	—30
48	16 58	335	43	153	+ 5	153	— 4	280	47	190	+30	176	+31
49	17 0	158	74	120	+61	108	+39	184	48	225	+87	96	+69
50	17 1	318	68	152	+30	143	+17	305	53	170	+22	162	+16
51	17 15	75	65	109	+37	106	+14	80	52	97	+31	96	+ 8
52	17 17	0	29	140	—12	146	—26	348	18	154	—20	164	—29
53	17 19	305	17	192	— 8	193	— 3	300	11	199	—11	202	— 2
54	17 30	85	40	87	+28	87	+ 4	65	44	104	+19	104	— 3
55	17 34	190	72	156	+67	125	+52	213	37	248	+65	180	+80
56	17 54	340	45	162	+ 6	161	— 2	352	37	154	— 4	157	—14

Am Abende des 29sten Nov. dünner Nebel, durch den man nur eben auf einigen Stellen des Himmels die grösseren Sterne durchflimmern sah. Nach Mitternacht bis Ta-

Den 29. November 1837.

Nro.	Mittlere Wiener Zeit d. Erschein.	Anfangspunct.						Endpunct.					
		Azi-muth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite	Azi-muth	Höhe	Rectasc.	Declin.	Länge	Breite
1	5h44′	88°	27°	256°	+23°	252°	+45°	72°	18°	262°	+ 6°	260°	+24°
2	5 52	91	69	302	+46	325	+63	7	43	323	+ 3	326	+17
3	8 46	7	65	7	+25	16	+20	345	45	21	+ 7	22	— 2
4	9 14	68	69	352	+40	12	+39	85	48	329	+31	344	+39
5	9 15	131	38	288	+52	310	+72	138	54	317	+62	11	+69
6	10 48	270	62	82	+42	84	+19	287	46	88	+25	88	+ 1

Fasst man das Vorhergehende zusammen, so ergeben sich folgende Bemerkungen:

Während beiläufig siebzehn heiteren Stunden an den hier genannten Tagen wurden in allen hundert und neun und sechzig Sternschnuppen bemerkt, darunter hundert und vier und fünfzig vollständig, in ihrem ganzen Ver-

Den 28. November 1837.

Sternbild des Erscheinens	Richtung auf Horiz.	Richtung auf Aequat.	Richtung auf Eclipt.	Grösse	Schweif	Anmerkungen.
Haupth.d.Ber.	—	—	—	2	ohne	Eig. Mitte ein. Sternschn.
Einhorn	VII	VI	V	2	ohne	
Luchs	V	I	I	4	ohne	Begann nahe im Zenith.
Sextant	V	VIII	VIII	4	ohne	
Sextant	I	V	III	1	mit	
Grosser Bär	VI	IV	II	3	ohne	
Kleiner Löwe	VII	IV	V	3	ohne	
Telescop	VI	VIII	VIII	3	ohne	
Hyder	VIII	V	V	1	mit	
Jungfrau	VIII	V	IV	3	ohne	
Fuhrmann	I	V	V	3	ohne	
Grosser Bär	VI	V	IV	3	ohne	
Grosser Löwe	VI	VII	VII	2	ohne	

gesanbruch völlig trüb. Beobachtet wurden nur folgende Sternschnuppen:

Den 29. November 1837.

Sternbild des Erscheinens	Richtung auf Horiz.	Richtung auf Aequat.	Richtung auf Eclipt.	Grösse	Schweif	Anmerkungen.
Hercules	VIII	VI	VI	2	ohne	
Schwan	VIII	VI	VI	2	mit	
Andromeda	VIII	VI	VI	4	ohne	
Andromeda	VI	VIII	I	3	ohne	
Schwan	III	IV	V	4	ohne	
Fuhrmann	V	VI	VI	4	ohne	

laufe. Die letzten Tage des Novembers zeigten auffallenderweise gleich viel solcher Erscheinungen mit den bisher hierin so ausgezeichneten Tagen um die Mitte dieses Monats, wenn man auf den freilich in diesen letzten sehr hindernden Mondschein keine Rücksicht nimmt. Wie man aus den Karten auf den ersten Blick ersieht, waren die

Sternschnuppen in Bezug auf den Horizont so ziemlich gleichförmig über den ganzen Himmel vertheilt, während sich die Erscheinung in Beziehung auf den Aequator, und sonderbarer Weise noch mehr in Rücksicht auf die Ecliptik auf einen bestimmten Raum zusammendrängte. Dort liegt bei weitem die Mehrzahl der beobachteten Sternschnuppen zwischen 30° und 225° Rectascension und zwischen — 15° und + 75° Declination, hier zwischen 75 und 180° Länge und zwischen — 30° und + 60° Breite. Die äusseren Gränzen dieser Räume werden fast durchgehends von Endpuncten gebildet, so dass beinahe keine Sternschnuppe in dieselben hinein, sondern nahe sämmtliche aus denselben herausflogen. Dieselbe strahlenförmige Anordnung zeigt sich in den einzelnen Gruppen der Sternschnuppen auf den beiden letztgenannten Karten; indem sich fast für jede Partie derselben ein Punct finden lässt, in Beziehung auf welchen sich die Richtungen dieser Partie nicht durchkreuzen, sondern wie von einem Mittelpuncte ausfliegen. Jeder einzelne Tag scheint seinen besondern Heerd gehabt zu haben, indem die Figuren einer gewissen Art auf immer anderen Plätzen am gedrängtesten erscheinen, was vielleicht auf ein Fortschreiten des allgemeinen Phänomens unter den Gestirnen hinweist. Auffallend war das nahe gleichzeitige Fallen zweier oder mehrerer Sternschnuppen, das sich, wie man aus der Columne „Mittlere Wiener Zeit" des vorhergehenden Verzeichnisses sieht, hier in einer überraschenden Art zeigte. Von den 169 beobachteten Sternschnuppen gehören in dieser Hinsicht über 120 zusammen, da sich ein solches nahe gleichzeitiges Erscheinen zweier oder mehrerer gegen fünfzigmahl ereignete. — Aufmerksamkeit verdient vielleicht ferner der Umstand, dass sehr häufig nahe zur selben Tageszeit an den verschiedenen Tagen auf demselben Flecke des Himmels Sternschnuppen fielen, wie man leicht bei näherer Beobachtung der Karten für Aequator und

Ecliptik sieht, wo sich sehr oft Figuren von verschiedener Art mit nahe gleichlautenden Zahlen bei einander finden.

Zur besseren Uebersicht theilen wir noch zwei Tabellen mit, deren erste ein Verzeichniss der sämmtlichen in der besprochenen Jahreszeit und unserer Breite vollkommen sichtbaren Sternbilder mit der Anzahl der in ihnen entstandenen Sternschnuppen enthält. Die zweite Tabelle gibt eine Zusammenstellung der Richtungen, welche die Sternschnuppen in Bezug auf Horizont, Aequator und Ecliptik befolgten, nach der oben erklärten Bezeichnungsweise. Aus dieser letzten wird man ersehen, dass bei weitem die meisten dieser Meteore in Rücksicht auf den Horizont abwärts flogen, während sich die Richtungen auf Aequator und Ecliptik ziemlich gleichförmig nach allen Seiten hin vertheilten.

Wir sind übrigens weit entfernt, den hier gemachten Bemerkungen irgend wichtige Bedeutung für die Natur des Phänomens beizulegen, da die Anzahl der Beobachtungen zu haltbaren Folgerungen keineswegs hinreicht, und haben die ganze Mittheilung mehr in der Absicht gemacht, die hier zuerst angewendete Beobachtungsweise statt der bisher üblichen in Vorschlag zu bringen.

Sternbild	Sternschnupp.	Sternbild	Sternschnupp.	Sternbild	Sternschnupp.	Sternbild	Sternschnupp.	Sternbild	Sternschnupp.	Sternbild	Sternschnupp.
Luchs	5	Giraffe	3	Wassermann	1	Hercules	2	Cerber. Zweig	—	Einhorn	6
Grosser Bär	31	Herschel's Telescop	5	Pegasus	1	Nördl. Krone	—	Leyer	—	Grosser Hund	—
Kleiner Bär	3	Stier	5	Andromeda	3	Pon Stier	—	Schwan	2	Kleiner Hund	2
Fuhrmann	14	Wallfisch	3	Friedrichsehr.	—	Sobiesk. Schild	—	Mauerquadr.	1	Krebs	4
Gross. Löwe	10	Südlich. Fisch	—	Eidechse	—	Schütz	—	Zwillinge	6	Buchdrucker Werkst.	—
Kleiner Löwe	4	Perseus	1	Cassiopea	2	Steinbock	1	Orion	5	Sextant	2
Drache	10	Medusenh.	1	Jagdhunde	2	Antinous	—	Harfe	1	Ber. Haupth.	4
Cepheus	8	Widder	—	Bootes	2	Adler	1	Brand. Scept.	2	Becher	—
Renuthier	—	Triangel	1	Hyder	5	Delphin	1	Eridanus	1	Jungfrau	2
Erntehüter	—	Fische	3	Ophiuchus	—	Fuchs	—	Hase	3	Raabe	—

Richtungen.

Tag	Horizont								Aequator								Ecliptik							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
November 12	—	—	—	—	4	2	4	4	1	—	—	3	2	1	4	3	1	—	—	2	4	2	2	3
» 13	4	1	—	1	8	7	7	13	1	1	4	10	4	5	6	10	4	4	6	7	3	4	6	7
» 19	—	—	2	—	8	11	8	4	5	1	—	2	9	5	5	6	7	—	1	3	10	1	4	7
» 22	—	—	—	—	2	1	2	1	1	—	—	—	2	1	1	1	1	—	—	—	—	3	1	1
» 28	2	—	—	4	12	16	7	13	9	3	—	12	8	4	9	9	12	4	6	9	7	4	6	6
» 29	—	—	1	—	1	1	—	3	—	—	—	1	—	4	—	1	1	—	—	—	1	4	—	—
Summe	6	1	3	5	35	38	28	38	17	5	4	28	25	20	25	30	26	8	13	21	25	18	19	24

IV.

Literarische Notizen.

Wahrscheinliche Ursache des Mangels gewisser Strahlen im Sonnenspectrum.

Von

J. D. Forbes *).

Der Mangel gewisser Lichtstrahlen von bestimmten Graden der Brechbarkeit im Sonnenspectrum wurde zuerst von *Wollaston* **) entdeckt, erregte aber bis zu dessen Wiederentdeckung von *Fraunhofer* ***) wenig Aufmerksamkeit. Seit jener Zeit war man häufig bemüht, die Ursache dieses Mangels zu erforschen. Zuerst ist man geneigt zu vermuthen, dass gewisse Strahlen verloren gehen, während sie das Prisma durchdringen. Da aber die dunklen Linien in den meisten Fällen die nämlichen bleiben, aus was immer für einem Materiale das Prisma besteht, und wie lang immer der Weg ist, den das Licht in demselben zurücklegt, so ist diese Voraussetzung nicht haltbar ****).

*) Frei übersetzt aus den Philosophical Transactions Part. II. for 1836, von *A. Schrötter*.

**) Philosophical Transactions, 1802.

***) *Schumacher's* astronom. Abh. für 1823. *Gilbert's* Annalen 1823.

****) *Rudberg* in der Bibliothèque universelle, Janvier 1836.

Wenn wir alle oder doch den grössten Theil dieser Linien nur der absorbirenden Wirkung einer vielleicht im Planetenraume verbreiteten Materie oder der Erdatmosphäre zuzuschreiben hätten, so müssten sowohl die Spectra der Fixsterne als das der Sonne dieselben Linien darbieten. Herr Dr. *Brewster* *) zeigte in der That, dass es gewisse Linien im Spectrum gibt, welche von der Erdatmosphäre allein herrühren, da sie nur bei kleiner Sonnenhöhe zu sehen sind, und verschwinden, wenn diese grösser wird. Aber diese Linien sind im Vergleich mit der grossen Anzahl der übrigen weder zahlreich, noch stark. Herr Dr. *Brewster* hat ferner beobachtet, dass die Linien, welche durch Absorption eines künstlichen Lichtes durch salpetersaures Gas entstehen, in vielen Beziehungen denen des Sonnenlichtes ähnlich sind, es hat daher die Idee viele Wahrscheinlichkeit für sich, dass das Sonnenlicht ursprünglich vollkommen sey, und dass die fehlenden Strahlen diejenigen sind, welche von der eigenen Atmosphäre der Sonne, während sie dieselbe durchdringen, zurückgehalten werden **). Man mag nun annehmen, dass diese At-

*) Edinburg Transactions XII, 528. Sehe ferner *Poggendorf's* Annalen B. 28, 1836. B. 32, 123. B. 33, 233.

**) Ich weiss nicht, wer zuerst die Idee der absorbirenden Wirkung der Sonnenatmosphäre aufstellte. Die Herausgeber des London and Edinburgh Phil. Magazin, December 1836, wiesen mich jedoch auf eine Erwähnung derselben in *John Herschel's* Schriften hin, insbesondere auf sein Elementary Treatise on Astronomy, aus welchem ich folgende merkwürdige Stelle aushebe: »Bei der Analyse des Sonnenlichtes durch ein Prisma zeigen sich im Spectrum eine Reihe von fixen Linien, welche denen irgend einer bekannten irdischen Flamme ganz unähnlich sind. Hiedurch können wir in der Zukunft zu einer deutlichen Erkenntniss seines Ursprunges gelangen. Ehe wir aber aus einer solchen Thatsache einen Schluss ziehen, müssen wir wohl bedenken, dass die Strahlen, bevor sie uns erreichen, eben sowohl die absorbirende Wirkung der Erd- und Sonnenatmosphäre erfahren haben müssen. Von letzterer wissen wir nichts, und können allerlei darüber vermuthen. . . . . . Es verdiente einer Untersuchung ob nicht etwa die

mosphäre salpetrige Säure oder irgend ein anderes Gas enthalte.

Es fiel mir ein, dass diese Frage durch einen Versuch entschieden werden könnte, den man mit Licht, das von verschiedenen Theilen der Sonnenoberfläche kömmt, anstellen würde; denn vorausgesetzt, die Sonne sey mit einer Atmosphäre umgeben, durch welche ihr Licht dringen muss, so ist klar, dass die absorbirende Wirkung derselben auf das vom Rande der Sonne kommende Licht (d. h. von jenen Punkten, in deren Horizont die Erde erscheint) grösser seyn wird, als auf das, welches vertical durch ihre Atmosphäre dringt (d. h. auf das, welches von jenem Punkte ausgeht, in dessen Zenith die Erde erscheint). Es folgt ferner hieraus, dass die Randstrahlen der Sonne mehr und breitere Streifen zeigen werden, als die von der ganzen Oberfläche derselben erhaltenen; indem das von ihren centralen Strahlen gebildete vollständigere Spectrum die leeren Stellen des von den Seitenstrahlen gebildeten erfüllen, und so die Mängel desselben ausgleichen wird.

Die am 15. Mai 1836 eintretende, für Edinburg ringförmige Sonnenfinsterniss rief diese Schlüsse hervor, und both zugleich ein sehr genügendes Mittel dar,

---

Ursache einiger oder gar aller von *Wollaston* und *Fraunhofer* beobachteten fixen Linien in unserer eigenen Atmosphäre liegt. Es könnte diess durch Versuche entschieden werden, die einerseits auf hohen Bergen oder in der Gondel eines Luftballons, anderseits aber mit reflektirten Strahlen angestellt würden, die man genöthiget hat, noch einige Meilen mehr Luft an der Oberfläche der Erde zu durchdringen. Die absorbirende Wirkung der Sonnenatmosphäre, und möglicher Weise die des Mediums, das sie umgibt (was es auch sey) und das der Bewegung der Planeten widersteht, kann auf diese Art nicht eliminirt werden«. S. auch sein Essai on Light, in der Encyclopädia Metropolitana, Art. 505. Der Zweck des hier beschriebenen Versuches ist, eine Methode anzugeben, durch welche wenigstens der Einfluss der Sonnenatmosphäre geprüft werden kann. F.

ihre Richtigkeit durch die Erfahrung zu prüfen. Um mir das Aussehen des Spectrums genau einzuprägen, untersuchte ich es den Tag zuvor sehr sorgfältig mit dem Fernrohre eines Theodoliten, der beiläufig 30 Fuss von der verticalen 1/5 bis 1/6 Zoll weiten Spalte entfernt war, und auf welche das Sonnenlicht mittelst eines Heliostaten geleitet wurde. Vor dem Objectivglase des Fernrohrs war ein Flintglasprisma von *Dollond* angebracht, welches die Linien sehr vollkommen darstellte. Dieser Apparat wurde vor der Finsterniss zusammengestellt, und ich überzeugte mich hierbei, dass selbst nicht unbedeutende Aenderungen in der Anordnung seiner Theile, wie z. B. des Einfallswinkels auf das Prisma, der Entfernung der Spalte, der Breite und Verticalität derselben, der Menge des vom Heliostaten reflektirten Lichtes, ob dieser eine oder zwei reflektirende Flächen besitzt, irgend eine bedeutende Aenderung in der Deutlichkeit oder überhaupt im Aussehen der Linien des Spectrums hervorbrachten *).

*) Es scheint sowohl über die Grösse des von *Fraunhofer* angewendeten Apparates als über die gebieterische Nothwendigkeit, jene minutiöse Anordnung genau zu beobachten, eine irrige Meinung vorzuherrschen. Denn obwohl sich der Münchner Physiker eines Theodolitenrohres von 4 Zoll Oeffnung und eines Prismas von derselben Grösse bediente, um die Spectra schwacher Objecte, wie die der Sterne, zu beobachten, so scheint es doch, dass seine Zeichnung des Sonnenspectrums nach einem Theodolitfernrohre von nur 30 Linien Oeffnung gemacht wurde; seine Prismen waren ohne Zweifel sehr vollkommen, aber man kann dieselbe durch ein hohles, mit irgend einem das Licht stark zerstreuenden Oele angefülltes Prisma ersetzen. Ich bediene mich gewöhnlich des Cassiaöles, aber bei dieser Gelegenheit zog ich das Flintglas von *Dollond* vor, weil das Cassiaöl auf die Vertheilung der Farben in Spectrum wirkt, und keinen anderen wichtigen Vorzug besitzt. Im Vorbeigehen will ich bemerken, dass, wenn man directes Sonnenlicht durch eine schmale Spalte auf ein hinlänglich breites, mit Cassiaöl gefülltes Prisma leitet, und das freie Auge in einiger Entfernung hinter dasselbe hält, man eine grosse Anzahl von Linien ausgezeichnet schön

So wie die Finsterniss vorschritt, und in Folge dessen die verhältnissmässige Menge des Seitenlichtes zum centralen sich vermehrte, fuhr ich fort das Spectrum der ganzen Länge nach zu untersuchen. Insbesondere aber richtete ich auf drei Theile desselben, der genauen Vergleichung wegen, meine Aufmerksamkeit: auf die Nachbarschaft der Linie B im Roth, auf das schöne System von Linien zwischen E in C im Grün, und auf die mit G bezeichnete Gruppe im Indigoblau. Ungeachtet der Verminderung des Lichtes fand ich keine Schwierigkeit bei Fortsetzung meiner Beobachtungen während die Finsterniss ringförmig war, und konnte zu keiner Zeit irgend einen Unterschied in der Anzahl, Stellung oder Dicke der Streifen wahrnehmen. Ich glaube dieses Resultat beweiset mit Bestimmtheit, dass die Atmosphäre der Sonne keinen Einfluss auf das Stattfinden dieser besonderen Erscheinung habe.

Dieses Resultat darf uns nicht überraschen, denn die Spectra der künstlichen Flammen zeigen glänzende und dunkle Streifen, ohne uns zur Vermuthung irgend einer absorbirenden Wirkung Grund zu geben, und das elektrische Licht zeigt dieselben besonders dunkel *). Das Sonnenlicht mag also wohl schon ursprünglich unvollständig seyn.

Wäre das Wetter der deutlichen Beobachtung der Finsterniss ungünstig gewesen, so beabsichtigte ich den Versuch abzuändern; ich hätte dann mittelst einer Linse von langer Brennweite die Strahlen zu einem Sonnen-

---

sicht. Ich ergreife diese Gelegenheit, um meinen innigen Wunsch auszusprechen, dass Herr Dr. *Brewster* die Details seiner ausgedehnten Versuche über die Beschaffenheit des Sonnenspectrums und seine neueren Zeichnungen der Linien desselben bald bekannt machen möchte.

*) Etwa ein Jahr früher stellte ich einige sorgfältige Versuche mit dem Spectrum an, welches das durch einen auf Kalk geleiteten Strom von Knallgas erzeugte Licht gibt. Ich war aber nicht im Stande, irgend eine Ungleichheit in der Beleuchtung zu entdecken.

bilde vereiniget, und abwechselnd mittelst eines Schirmes bald die äusseren, bald die centralen Strahlen abgehalten, nachdem dann der Parallelismus derselben mit einer zweiten Linse wieder hergestellt worden wäre, würde ich dieselben wie vorher wieder auf eine Spalte haben fallen lassen. Da jedoch das Resultat meines Versuches während der Finsterniss so bestimmt zu beweisen scheint, dass keine merkliche Veränderung durch das Licht des Sonnenrandes herbeigeführt wird, so hielt ich es für überflüssig, denselben zu wiederholen.

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Ueber eine Erderschütterung.

Aus einem Schreiben des Herrn Dr. *Seymann*,
Apothekers zu Crajova in der kleinen Wallachei.

Während wir hier im verflossenen Sommer stets regnerische Witterung hatten, trat mit Anfang des Herbstes Kälte ein, das Thermometer zeigte am 4ten October v. J. — 3° R.; darauf folgten heitere Tage mit einem Temperaturwechsel von + 5° bis + 12° R., den 3ten November starker vier Tage anhaltender Regen und grosse Ueberschwemmung, da es in den Ausläufern der Karpathen stark schneiete, und bei Südwind plötzlich aufthauete; vom 13ten November Nebel bis zum 18. December 1837, wo es das erste Mal schneiete, jedoch keinen Zoll hoch. Zur selben Zeit zeigte das Barometer 29″ 4‴ abwechselnd bis 27″ 10‴ Wienerhöhe, das Thermometer abwechselnd — 10° bis + 5° R., als am 5ten Jänner d. J. (24sten December) ein starkes Schneien bei — 6° bis — 8° R. bis zum 17./5. d. M. anhielt, mit abwechselndem mittelstarkem Nordost- und Ostwind, das Barometer zeigte 29″ 4‴ durchschnittlich, die grösste Kälte am 13./1. Jänner = — 15° R., Barometer 28″ 10‴. Als endlich am 22./10. Thauwetter erfolgte, Thermometer + 5° R., Barometer 28″ 10‴, so erlebten wir den fürchterlichen Tag der 23./11. Jänner 1838 genannt, indem bei stets umwölktem Horizonte, abwech-

selnden Schneeflocken bei Windstille, Abends $8^1/_2$ Uhr eine plötzliche Lichterscheinung (viel stärker, als die eines Blitzes) und ein unbeschreibbares grauenerregendes Sausen in der Atmosphäre, sogleich darauf beträchtliche Schwingungen verspürt wurden, die mit drei starken Stössen die Richtung (so viel man in der Geschwindigkeit entnehmen konnte) von West gegen Ost hatten; die Heftigkeit derselben war so stark, dass die Standgefässe in meiner Apotheke auf 1 Schuh Entfernung von den Stellagen herabfielen, sehwerere Gefässe um 2 Zoll aus ihrer Richtung wichen, man hörte nach der Lichterscheinung vielleicht 2 Minuten lang ein unterirdisches Brausen, als wenn ein Schwall Wasser einen mächtigen Damm durchbricht (von Westen her), hernach Schwinguugen, und endlich erfolgten drei Stösse, wovon der zweite der stärkste, und zusammen 5 Minuten dauerten. Endlich nach und nach verlor sich das Schwallende gegen Osten, die Wanduhren gegen Ost oder West hängend blieben stehen, Menschen in der Richtung nach Osten gehend fielen zur Erde, der grösste Theil der Häuser wurde beschädigt, nur Eine Minute länger dauernd, wäre die Stadt ein Schutthaufen geworden.

Eine Stunde vor der Erschütterung zeigte das Barometer 29″ 4‴, während derselben eine Oscillation von 28″ 10‴ bis 29″ 4‴, und nach dem Ende 29″ 2‴. Thermometerstand — 4° R. Die Einwirkung der Luft vor der Erschütterung war herabstimmend. Diese Erderschütterung soll die im Jahre 1830 an Heftigkeit übertroffen haben. Heute den 24sten früh 8 Uhr, Barometer 29″ $1^1/_2$‴, Thermometer — 5° R.; Nachmittags 2 Uhr 29″ 1‴ Thermometer — 3° R., 7 Uhr Abend Barometer 28″ 11‴, Thermometer — 4° R., den ganzen Tag starker Nebel.

II.

Ueber die vortheilhafte Anwendung des Schwefeläthers bei der Bereitung mehrerer in demselben löslichen Alkaloide.

Von
Herrn *Fr. H. Kukla*,
Magister der Pharmacie, und Inhaber einer k. k. landesbefugten chemischen Producten-Fabrik in Wien.

Die Anwendung des Schwefeläthers bei der Darstellung mehrerer Alkaloide ist höchst wichtig, und ich halte sie seit einiger Zeit sogar für unentbehrlich, denn ich bin noch nie so schnell zum Ziele gekommen, als wenn ich mich durch Zufall des Schwefeläthers bedient habe. Sehr viele, theils wässerige, theils geistige Auszüge zu einer Honig-Consistenz eingedampft, verlieren ihre eigenthümlichen Arzeneikräfte, wenn man selbe mit absolutem Schwefeläther von 0,73 sp. G. schüttelt; denn die abgegossene klare Flüssigkeit enthält den wirksamen Stoff in ziemlich entfärbtem Zustande ganz, vorzüglich dann, wenn man die ätherische Lösung abdestillirt, den Rückstand eindickt und noch einmal mit Aether behandelt.

Zu bemerken ist, dass jeder Auszug, welcher zur Gewinnung irgend eines Alkaloids dient, so oft derselbe, wenn er mit Weingeist bereitet war, mit Wasser, und verkehrt, wenn er mit Wasser bereitet war, mit Weingeist aufgelöst wird; — bei einer solchen, einige Male wiederholten Behandlungsweise den meisten schädlichen

und färbenden Extractivstoff ausscheidet, fallen lässt, und die Behandlung mit Schwefeläther erleichtert, indem dann das Alkaloid beinahe rein aufgenommen wird, und der unter der ätherischen Lösung schwimmende Extractivstoff seine giftigen oder arzneilichen Kräfte ganz verliert.

Ich lade zu dieser höchst einfachen Bereitungsart sehr vieler in Schwefeläther löslichen Alkaloide die Herren Chemiker ein, und werde mich herzlich freuen, wenn ich erfahre, dass auch sie so glücklich waren, die Alkaloide durch Schwefeläther zu erzeugen, als ich.

Ich beschränke meine Abhandlung über diesen Gegenstand bloss auf zwei Körper, als das Picrotoxin und das Delphinin. Das Picrotoxin erzeuge ich am schnellsten und mit reichlicher Ausbeute, indem ich zerstossene Cocolskörner wiederholt mit Wasser auskoche, und den trüblichen Auszug bis beinahe zur Honig-Consistenz abrauche, und ihn dann in Ruhe abkühlen lasse, um das gestockte Oel abzuscheiden. Nachdem dieses geschehen, dampfe ich alles bis zur Extract-Consistenz ab, übergiesse dasselbe in einem Destillir-Apparate noch lau mit Alkohol von circa 0,84 sp. G., destillire die Hälfte ab, sondere das Gelöste von dem Ungelösten, und wiederhole diese Arbeit so lange, als noch der Alkohol etwas Bitteres aufnimmt. Nun werden die geistigen Tincturen abdestillirt, der Rückstand zur Honigsdicke abgeraucht, und so mit Aether von 0,73 — 0,745 stark geschüttelt, bis der Aether nichts Bitteres mehr aufnimmt. Der Schwefeläther enthält nun das ganze Picrotoxin noch immer an die Menispermsäure gebunden, welche am besten an Aetzkalk oder auch Ammoniak gebunden, das Picrotoxin in der Lösung verlässt.

Auf diese Art arbeitet man kurz und sicher, denn die Behandlungsweise, den färbenden Extractivstoff mit salzsaurem Zinkoxyd oder essigsaurem Blei zu fällen, und diese Metallsalze durch Schwefelwasserstoff zu zersetzen u. s. w. ist sehr umständlich und unsicher, indem man Säuren oder

andere Dinge in die Auflösungen bringt, welche bis jetzt unerklärbar zerstörend auf manche Alkaloide wirken, und am Ende entweder eine sehr kleine oder gar keine Ausbeute als Resultat liefern.

So ging es mir auch bei der Behandlung des *Delphinium Staphisagria*, dessen Samen ich gestossen mit einem kleinen Zusatze von Schwefelsäure ausgekocht, das Fett abgesondert, das wässerige Extract mit Aetz-Ammoniak versetzt, den Niederschlag getrocknet, mit Weingeist extrahirt, den geistigen Auszug abdestillirt, den Rückstand zur Honigdicke eingedickt und mit Schwefeläther geschüttelt hatte. Bei diesem Verfahren erhielt ich nach dem Abdestilliren des Aethers einen weissen harzähnlichen Körper, welcher sogar die Farbe des gerötheten Lakmuspapiers wieder herstellte, mit Säuren zerfliessliche Salze bildete, und auf die Zunge gebracht ein eigenthümliches Brennen verursachte, welches an dem Orte der Verwundung eine oft einen ganzen Tag anhaltende Gefühllosigkeit nach sich zog.

Das auf diese Art bereitete Delphinin scheint bei diesen seinen Eigenschaften ein von allen fremden Stoffen befreites, aus den Stephanskörnern gezogenes Alkali zu seyn, dessen Alkalität eigentlich bis jetzt noch bestritten wird; mein Wunsch wäre daher, dass andere Chemiker sich eine ähnliche Ueberzeugung verschaffen, und mit mir zugleich diesen Körper mit verschiedenen Säuren des Pflanzenreichs, als: China, Menisperm, Igasar-Säure u. s. w. behandeln möchten, um vielleicht mit irgend einer diesen Säuren ein krystallisirbares Delphinsalz zu entdecken.

III.

Ueber eine merkwürdige Eigenthümlichkeit der elektrischen Spannung.

Von

Herrn *Christian Doppler*,

Professor der Mathematik am polytechnischen Institute zu Prag.

So einflussreich und bedeutend auch die Erweiterungen genannt werden müssen, welche fast alle Theile der Elektricitätslehre durch die Bemühungen der ausgezeichnetsten Physiker der neueren Zeit erfahren haben, und so emsig man auch noch fortwährend bemüht ist, unsere Kenntnisse in Beziehung auf die gegenseitige Einwirkung der elektrischen Ströme auf einander, und auf Magnete und umgekehrt der Magnete auf erstere mit neuen Erfahrungen zu bereichern, so kann man gleichwohl nicht in Abrede stellen, dass sich demungeachtet unsere Einsicht in die eigentliche Natur und Wesenheit dieses wunderbaren Fluidums nicht in gleichem Grade erweitert hat. — Wie ferne aber auch immer die Hoffnung liegen mag, diesen Theil der Naturforschung mit gleichem Erfolge bearbeitet zu sehen, so kann doch die Wichtigkeit und endliche Nothwendigkeit einer solchen Forschung nicht geläugnet werden, und erwünscht und beachtungswerth muss desshalb auch jede Bemühung und jede Thatsache erscheinen, welche eine solche vorzubereiten auch nur entfernter Weise die Hoffnung darbietet. — Diess erwägend nehme ich daher auch keinen Anstand, das Ergebniss eines Versuches zu veröffentlichen, welches,

wenn es sich bestätiget, vielleicht zu nicht unwichtigen Aufschlüssen führen dürfte.

Vor mehreren Jahren nämlich wurde ich auf Veranlassung einer damals von mir verfassten und dem Drucke übergebenen Abhandlung *) über einen verwandten Gegenstand zu der Folgerung geführt, dass mit dem Eintreten einer elektrischen Spannung nothwendig eine Formänderung der elektrisirten Körper verbunden sey, und dass dem zuFolge eine in elektrische Spannung versetzte Metallstange sich verkürzen müsse. — Um dieser Folgerung die Erfahrung entgegen zu stellen, wurde ein Versuch **) mit einer messingenen, etwa 3 Fuss langen Röhre und mit einer derlei massiven, aber bedeutend dünneren Stange hintereinander angestellt, indem man dieselben auf isolirenden Unterlagen zwischen die beiden Taster eines vortrefflichen Füllhebel-Apparates brachte, von denen sie jedoch der Isolirung wegen durch genugsam dicke Glasstücke getrennt waren. —

Schon nach Mittheilung einer geringen Elektricitätsmenge fing der Zeiger des Fühlhebels an sich, sehr merkbar zu bewegen, und auf eine allmälig eintretende Verkürzung der Stange hinzuweisen, und diese Bewegung nahm bei steigender Spannung dergestalt rapid zu, dass man sich genöthiget sah, statt des anfänglich eingesetzten doppelten Fühlhebels, den einfachen zu substituiren, um den Bewegungen des Zeigers mit dem Auge desto leichter folgen zu können. — Bei einem jedesmaligen Ab-

*) Ueber die wahrscheinliche Ursache der Elektricitäts-Erregung durch Berührung und der elektrischen Spannung im XVIII. Bande der Jahrbücher des k. k. polytechnischen Institutes zu Wien.

**) Diese Versuche, denen vorerst noch kein grosser wissenschaftlicher Werth beigelegt werden soll, wurden vor etwa fünf Jahren mit Hülfe eines zu derlei genauen Messungen höchst geeigneten Apparates (des am k. k. polytechnischen Institute befindlichen Comparators) und zwar nicht ohne anderwärtiger freundschaftlicher Mitwirkung zu Wien angestellt.

ziehen oder unwillkührlichen Ueberspringen eines elektrischen Funkens zeigte sich augenblicklich durch das Zurückspringen des Fühlhebelzeigers die eingetretene Verlängerung, die aber alsogleich wieder bei anwachsender Spannung in eine Verkürzung überging. —

Diese Versuche wurden mehrmals wiederholt, und sie zeigten sich stets auf gleiche Weise nur mit dem Unterschiede, dass die Verkürzung bei der Röhre wahrscheinlich wegen ihrer bedeutend grösseren Oberfläche noch viel bedeutender war. Das Ergebniss dieses Versuches musste um so mehr überraschen, als man wohl vielmehr wegen der allmälig eintretenden Erwärmung (man bediente sich bei diesen vorläufigen Versuchen eines Plattenpaares) eine Verlängerung der Stange hätte erwarten können.

Obgleich ich mich nun damals mit dem Ergebnisse dieses Versuches für meinen Zweck vollkommen begnügen konnte, so haben mich doch seither hierüber angestellte Betrachtungen zu der Ueberzeugung geführt, dass sich hieraus vielleicht nicht ganz unwichtige Folgerungen in Ansehung der eigenthümlichen Natur und Beschaffenheit des elektrischen Fluidums ziehen lassen dürften. — Nur der Gedanke, dass diese problematische Erscheinung vielleicht auch von anderen für wichtig genug gehalten werden könnte, um sie durch wiederholte Versuche völlig ausser allen Zweifel zu stellen, konnte mich veranlassen, diesen in so mancher Rücksicht unvollkommenen Versuch der Oeffentlichkeit zu übergeben. Indem ich mich aber vor der Hand, bis nicht unbestreitbare Gewissheit vorliegt, billiger Weise jeder weiteren Meinungsäusserung enthalte, möge es mir jedoch gestattet seyn, noch einige Bemerkungen hier beizufügen, und nebenbei auf eine Anwendung hinzudeuten, welche sich vielleicht von dieser neuern Eigenthümlichkeit der elektrischen Spannung machen liesse.

Wenn es gleich schon für die Wissenschaft von einigem Gewinne seyn dürfte, nur überhaupt die hier erwähnte Eigenthümlichkeit der elektrischen Spannung durch genaue und sorgfältig angestellte Versuche ausser Zweifel gestellt zu haben, so würde doch unstreitig das Interesse noch um Vieles gesteigert, wenn diese Versuche zugleich mit Berücksichtigung auf die verschiedene Länge und auf die sonstige Form und Beschaffenheit des Leiters, Halbleiters oder Nichtleiters angestellet würden. Denn es ist in der That nicht sehr unwahrscheinlich, dass jene Verkürzung, welche bedeutend genug sich zeigte, um gemessen und in Zahlen ausgedrückt zu werden, bei übrigens gleicher Form der Länge der Stangen proportional und z. B. bei den verschiedenen Metallen merkbar verschieden ausfallen dürfte. Insbesonders wäre dieses bei Metallen zu vermuthen, welche, wie z. B. Zink und Kupfer in elektrischer Beziehung sich sonsthin als entgegengesetzt zeigen. Endlich wäre wohl noch zu untersuchen, ob eine und dieselbe Metallstange zu gleichem Grade des Elektrometers das eine Mal positiv, das andere Mal negativ elektrisirt, in der That auch genau gleiche Verkürzung zeigten.

Wenn die hier besprochene Eigenthümlichkeit der elektrischen Spannung „metallene Stangen so namhaft zu verkürzen" wie ich mich vorläufig für überzeugt halten muss, sich durch weitere Versuche bestätigen sollte, so liegt der Gedanke, dieselbe zur Construction eines neuen Elektrometers zu benützen, nahe genug. Ohne in eine Beurtheilung der etwaig besten Form eines solchen einzugehen, glaube ich dennoch bemerken zu müssen, dass wahrscheinlich jeder feine Metallstreifen, dessen eine Seite mit einem elastischen Nichtleiter, wie z. B. mit einer elastischen Harzschichte überzogen, und in Form einer konischen Spirale gewunden wurde, dessen eines Ende wie bei den Metallthermometern einen Zeiger zu tragen, oder

einen Hebel in Bewegung zu setzen hätte, diesem Zwecke wahrscheinlich vollkommen entsprechen dürfte. Die verhältnissmässig ziemlich bedeutende Verkürzung rechtfertiget die Vermuthung, dass möglicher Weise diese Vorrichtung ein sehr empfindliches Elektrometer abgeben würde.

Ich schliesse diese kurze Mittheilung mit dem vielleicht nicht ganz unbilligen Wunsche, dass man sofort dieses Phänomen einer weitern Beachtung und Prüfung nicht unwerth finden möchte.

IV.

Merkwürdiger Hof um den Mond, welcher am 4ten März 1838 sichtbar war.

Von

Herrn *August Neumann.*

Häufig sieht man nach regnichten Tagen in übrigens heiteren Nächten den Mond mit einem, oft auch mit zwei blass weissen Ringen umgeben. Derlei Ringe, welche bekanntlich Höfe genannt werden, sind an Grösse meistens nur wenigen Durchmessern des Mondes gleich, und oft mit der Reihenfolge der Farben des prismatischen Spectrums geschmückt. Die Erscheinung dagegen, welche am genannten Tage von 9½ Uhr bis 10½ Uhr Nachts und darüber sichtbar war, hatte keine bemerkbare Färbung. Der Ring war schwach weiss, in seiner ganzen Ausdehnung sichtbar, und von bedeutender Lichtintensität. Was aber diese Erscheinung eigentlich bemerkenswerth machte, war eine Anzahl ebenfalls farbloser leuchtender Bogen, welche zu beiden Seiten aus Westen und Osten vom

Horizont aufstiegen. In den genannten Gegenden kamen sie aus gemeinschaftlichen Punkten, und indem sie divergirend gegen den Mond aufwärts sich wendeten, wurden sie allmälich blässer und unbestimmter. Ganz in der Nähe desselben waren sie fast unsichtbar. Die unteren nahe am Horizonte befindlichen Theile hatten den Anschein von sonderbar geformten Wolken. Wäre diese Nebenerscheinung nicht in nothwendige Beziehung zum Monde zu setzen, was aus der regelmässigen Lage derselben zu ihm angenommen werden muss, so könnte man sie aus zufällig, aber höchst ungewöhnlich gebildeten Wolken, die vom Mondlichte schwach beschienen sind, erklären. Allein die erwähnte Regelmässigkeit und die Dauer von wenigstens einer Stunde, während welcher Alles auf gleiche Weise sichtbar blieb, nöthigt das Ganze den verschiedenen Modifikationen beizuzählen, welche bei Höfen um Sonne und Mond, bei Nebensonnen und Nebenmonden schon oft beobachtet worden sind, und welche unter anderen *Lowitz*, *Kries* etc. ausführlich beschrieben haben.

Nur weil keiner der genannten Naturforscher einer ähnlichen Nebenerscheinung um den Mond erwähnt, habe ich es nicht für ganz unwichtig gehalten, eine Beschreibung desselben hier dem naturforschenden Publikum zu übergeben. Vielleicht dass es bald Jemanden glückt, den gegenwärtig bekannten Naturgesetzen gemäss eine Erklärung zu finden.

Die beigefügte Zeichnung (Fig. 9) wird das ergänzen, was, um ein vollkommenes Bild zu geben, in der Beschreibuug zu kurz und nicht genügend seyn dürfte.

V.

Beitrag zur Theorie der Heliostaten.

Von

Herrn *A. Martin*,
Assistenten der Physik am k. k. polytechnischen Institute in Wien.

In den nachfolgenden Zeilen habe ich es versucht, eine vollständige Theorie der Heliostaten zu geben, deren Resultat eine einfache Formel ist, welche alle Bedingungen enthält, die ein Heliostat erfüllen muss, wenn er ein brauchbarer Apparat seyn soll, seine sonstige mechanische Einrichtung mag wie immer beschaffen seyn.

Der Vollständigkeit halber bin ich genöthiget, im Anfange der Theorie schon bekannte Punkte zu berühren.

I. Die Stücke, welche bei der Theorie eines Heliostaten in Betracht kommen, sind folgende:

1. Die Polhöhe des Ortes, wo der Heliostat gebraucht wird.
2. Die Richtung des constant zu reflektirenden Strahles.
3. Die Declination der Sonne.

Diese letztere wird für einen Tag als unveränderlich angenommen, so wie man auch den Erdhalbmesser wegen der grossen Entfernung der Sonne als verschwindend klein annimmt, ferner wird alles auf den Aequator bezogen, wodurch der Einfluss der Polhöhe von selbst erhellet.

II. Es wird nun die Hauptaufgabe seyn, die Lagen des reflektirenden Spiegels für gegebene Umstände, während eines Tages (24 Stunden) zu bestimmen; dahin wird man am besten gelangen, wenn man das Gesetz aufsucht, nach welchem sich das Einfallsloth bewegt.

III. Wenn für den einfachsten Fall die Sonne im Aequator steht, während der Strahl der Allgemeinheit halber schief gegen die Aequators-Ebene reflektirt werden soll, so beschreibt das Einfallsloth in seinen verschiedenen Lagen einen schiefen, am Scheitel rechtwinkeligen Kegel, dessen Basis eine zum Aequator paralelle Kreisebene ist.

Es sey (Fig. 10) AGEF die Aequatorsebene senkrecht auf die Ebene des Papiers, in welcher der zu reflektirende Strahl BC liegt; C sey der Mittelpunkt des Aequators und zugleich jener des reflektirenden Spiegels. Man mache den reflektirten Strahl CB = CA = CE, verbinde B mit A und E, und man erhält zwei gleichschenkelige Dreiecke, in welchen CB wie gesagt der zu reflektirende Strahl, AC und CE, zwei der Zeit nach um 12 Stunden verschiedene, einfallende Strahlen vorstellen. Halbirt man die Winkel BCA und BCE durch die Linien CD und CL, so hat man die beiden Einfallslothe, welche aufeinander senkrecht stehen, da sie zwei supplementäre Winkel halbiren, also DCL = 90^{0}. Diese beiden Einfallslothe theilen aber auch zugleich die beiden Grundlinien der früher genannten gleichschenkeligen Dreiecke in den Punkten D und L in zwei gleiche Theile; zieht man daher die Linie DL, so ist sie parallel zur AE, halbirt die BC in den Punkten H, und ist der Grösse nach gleich der AC und der BC.

Nimmt man zwei andere, wieder der Zeit nach um 12 Stunden verschiedene Strahlen, die von F und G aus gegen C einfallen; zieht man ferner BF und BG, so gilt von den Einfallslothen CI und CK dasselbe, was von CD und CL gegolten, sie stehen nämlich auf einander senkrecht, halbiren die BF und BG in I und K, daher IK paralell mit FG; ferner IK selbst halbirt die BC auch in dem Punkte H. Da die einfallenden Strahlen GC und FC willkührlich gewählt waren, so gilt das von DL und IK

Bewiesene von allen auf diese Weise aufgefundenen Linien, sie liegen sämmtlich in einer durch H gehenden, mit AGEF paralellen Ebene.

Da zugleich die Endpunkte der Linien DL, IK u. s. w., welche mit den Endpunkten der dazu gehörigen Einfallslothe zusammenfallen, in die Mantelfläche des schiefen Kegels BAFEG zu liegen kommen, so ist DILK als ein mit der Grundfläche paraleller Durchschnitt ein Kreis, und der von dem Einfallslothe in seinen verschiedenen Lagen beschriebene Körper ein Kegel, dessen Achse der reflektirte Strahl ist; denn weil AC = EC, FC = GC ist, so ist auch DH = HL, IH = HK u. s. f., und H der Mittelpunkt des Kreises DILK, mithin HC die Kegelachse, und der Kegel selbst ein schiefer, weil seine Achse der Annahme nach gegen den Aequator geneigt ist.

IV. Die Sonne steht aber nicht immer im Aequator, sondern bewegt sich an jedem Tage, wenn man von der successiven Aenderung ihrer Deklination absieht, in einem andern Paralellkreise. Untersucht man den Einfluss, den diese Aenderung auf den früher angeführten Fall hat, so ergibt sich nachfolgende Betrachtung, vor deren Auseinandersetzung ich zum leichteren Ueberblicke einige Worte über die Zeichnung 11 bemerken will. Die ununterbrochenen Linien haben dieselbe Bedeutung, wie jene, die in Fig. 10 mit denselben Buchstaben bezeichnet sind, die punktirten Linien hingegen versinnlichen den vorliegenden Fall, während der zu beiden gehörige Strahl BC dicker gezeichnet ist.

Die Sonne befinde sich (Fig. 11) ausserhalb des Aequators AE in dem Punkte M und nach zwölf Stunden in N, und ihre Deklination ACM = ECN = 2d.

Die Einfallslothe werden nun nicht mehr DC und LC seyn, sondern sie rücken dem reflektirten Strahle um die halbe Deklination = d auf beiden Seiten näher in die Lage der Linien OC und PC, so dass DCO = LCP = d

wird; nun halbiren diese beiden Linien die BM und BN in O und P, daher OP zu MN und AE paralell ist, ferner schneidet OP die BC in dem Punkte R, so dass BR=RS wird, ganz analog dem ersten Falle. Auch von zwei anderen Einfallslothen lässt sich dasselbe beweisen, so zwar, dass der von allen Einfallslothen beschriebene Körper abermals ein Kegel ist, der seinen Scheitelpunkt in C, seine Basis in einer zum Aequator paralellen Kreisebene hat, denn es liegen wieder alle Endpunkte O, P u. s. w. in der Mantelfläche des Kegels, dessen Achsendurchschnitt das Dreieck BMN ist.

Aber in zwei Punkten ist dieser Kegel von den früheren verschieden:

1) Ist der Winkel am Scheitel nicht mehr gleich 90°, sondern OCP = 90 — 2d.

2) Ist der Mittelpunkt der Basis nicht mehr in R, dem Durchschnittspunkte der Linien OP mit dem reflektirten Strahle BC, wie man leicht sieht, wenn man die vier rechtwinkeligen Dreiecke CDB, COB, CLB, CPB betrachtet, sie haben die gemeinschaftliche Hypothenuse BC, es kann daher durch die Scheitel ihrer rechten Winkel ein Kreis beschrieben werden, dessen Durchmesser BC die Sehne OP nicht halbiren kann, da er (BC) auf AE, mithin auch auf OP schief aufsteht.

Der Mittelpunkt der Basis wird daher in der Mitte der OP in Q liegen, und QC ist die Kegelachse.

Die Lage dieser Achse für alle Fälle auszumitteln, ist nun Aufgabe des dritten und letzten Satzes.

V. In Fig. 12 sind abermals die Linien von schon bekannter Bedeutung gezogen, sie bilden mehrere Dreiecke, deren zur Berechnung nöthige Winkel in der Figur mit griechischen Buchstaben bezeichnet sind.

Der Kegel, der vom Einfallslothe beschrieben wird, erstreckt sich eigentlich vom Scheitelpunkt aus ins Unendliche, um es also dennoch mit einem bestimmten Kegel zu thun zu haben, nehme man die Kegelachse für

alle Fälle $=1$; $CH = CQ = 1$. Ferner ist, wie schon gesagt, die Sonnendeklination $ACM = ECN = 2d$ gegeben, so wie auch der Winkel, den der konstant zu reflektirende Strahl mit dem Aequator macht, $ACB = 2t$.

Zu suchen ist der Winkel $ACQ = PQC = LFC = \eta$, die ferner in der Rechnung vorkommenden Winkel sind folgende: $HFC = \alpha$, $HCP = \beta$, $HCO = \gamma$, $HDC = \delta$. $HIC = \varepsilon$, $HGC = \varkappa$, $HLC = \lambda$, $DCO = PCL = d$.

Nun zur Berechnung des Winkels η.

$$\eta = 180 - \alpha.$$

Den Werth von α findet man aus den Stücken des Dreieckes CHF nach der Auflösungsformel: Zwei Seiten sammt den eingeschlossenen Winkeln gegeben (FH, HC, $FHC = HCA = 2t$.)

$$\cot. \alpha = \frac{FH - CH \cos 2t}{CH \sin 2t} = \frac{FH - \cos 2t}{\sin 2t}$$

$$\text{aber } FH = IH - IF = IH - \frac{IG}{2} = IH - \frac{IH + HG}{2} =$$

$$= \frac{JH - HG}{2}$$

IH findet man aus dem Dreiecke CHI;

denn $IH : CH = \sin \beta : \sin \varepsilon$

$$IH = CH. \frac{\sin \beta}{\sin \varepsilon} = \frac{\sin \beta}{\sin \varepsilon}$$

HG findet man aus dem Dreiecke CHG,

denn $HG : CH = \sin \gamma : \sin \varkappa$

$$HG = CH \frac{\sin \gamma}{\sin \varkappa} = \frac{\sin \gamma}{\sin \varkappa},$$

$$\text{mithin } FH = \frac{\sin \beta}{2 \sin \varepsilon} - \frac{\sin \gamma}{2 \sin \varkappa}.$$

Die Winkeln β, ε, γ und $\varkappa$ müssen nun durch die bekannten Winkeln 2t und 2d ausgedrückt werden.

$$\beta = BCV - d; \; BCV = \frac{180 - 2t}{2} = 90 - t$$

$\beta = 90 - t - d = 90 - (t + d)$
$\sin \beta = \cos (t + d)$

$\varepsilon = \lambda + d; \lambda = VCE = \frac{180 - 2t}{2} = 90 - t$

$\varepsilon = 90 - t + d = 90 - (t - d)$
$\sin \varepsilon = \cos (t - d)$
$\gamma = t - d.$
$\sin \gamma = \sin (t - d)$

$\varkappa = \delta + d; \delta = DCA = \frac{2t}{2} = t$

$\varkappa = t + d$
$\sin \varkappa = \sin (t + d)$

Diese Werthe in dem Ausdrucke für FH substituirt, geben:

$$FH = \frac{\cos (t + d)}{2 \cos (t - d)} - \frac{\sin (t - d)}{2 \sin (t + d)} \text{ mithin}$$

$$\cot. \alpha = \frac{\frac{\cos (t + d)}{2 \cos (t - d)} - \frac{\sin (t - d)}{2 \sin (t + d)} - \cos 2t}{\sin 2t}$$

$$= \frac{\cos (t+d) \sin (t+d) - \sin (t-d) \cos (t-d)}{2 \sin (t+d) \cos (t-d) \sin 2t} - \frac{\cos 2t}{\sin 2t}$$

Mit dieser Formel wäre wohl das Ziel erreicht, denn mit dem Werthe von α ist auch der von η bekannt; allein diese Formel hat zwei Uebelstände, erstens ist sie das durchaus nicht, was man eine nette Formel nennt, zweitens lässt sie sich nicht logarithmisch behandeln, was für eine goniometrische Formel doch wünschenswerth ist. Um diese Uebelstände zu heben, will ich die Rechnung weiter fortführen.

Behandelt man in obiger Formel $\cos (t + d) \sin (t + d)$ und $\sin (t - d) \cos (t - d)$ nach der Formel $\sin a \cos a = \frac{1}{2} \sin 2a$, so erhält man

$$\cot. \alpha = \frac{\frac{1}{2} \sin 2 (t+d) - \frac{1}{2} \sin 2 (t-d)}{2 \sin (t+d) \cos (t-d) \sin 2t} - \frac{\cos 2t}{\sin 2t}$$

$$= \frac{\sin(2t + 2d) - \sin(2t - 2d)}{4 \sin(t + d) \cos(t - d) \sin 2t} - \frac{\cos 2t}{\sin 2t}$$

Aendert man abermals $\sin(2t + 2d) - \sin(2t - 2d)$ nach der Formel $\sin(a + b) - \sin(a - b) = 2 \sin b \cos a$ ab, so wird

$$\cot. \alpha = \frac{2 \sin 2d \cos 2t}{4 \sin(t + d) \cos(t - d) \sin 2t} - \frac{\cos 2t}{\sin 2t}$$

$$= \left(\frac{\sin 2d}{2 \sin(t + d) \cos(t - d)} - 1\right) \frac{\cos 2t}{\sin 2t}$$

$2 \sin(t + d) \cos(t - d)$ lässt sich wieder durch Anwendung der Formel $\sin(a + b) \cos(a - b) = \frac{1}{2}(\sin 2a + \sin 2b)$ vereinfachen, wodurch

$$\cot. \alpha = \left(\frac{\sin 2d}{\sin 2t + \sin 2d} - 1 \frac{\cos 2t}{\sin 2t}\right)$$

$$= - \frac{\sin 2t}{\sin 2t + \sin 2d} \cdot \frac{\cos 2t}{\sin 2t}$$

$$= - \frac{\cos 2t}{\sin 2t + \sin 2d}$$ oder wenn man dem Nenner die frühere Form gibt

$$\cot. \alpha = - \frac{\cos 2t}{2 \sin(t + d) \cos(t - d)}.$$

Nun ist aber $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\operatorname{cotg} \alpha} = - \frac{2 \sin(t + d) \cos(t - d)}{\cos 2t}$

nd da $\eta = 180 - \alpha$, so wird $\operatorname{tg} \eta = - \operatorname{tg} \alpha$, mithin

$$\operatorname{tg} \eta = \frac{2 \sin(t + d) \cos(t - d)}{\cos 2t}.$$

Diese gewiss einfache Formel, die sich auch logarithmisch behandeln lässt, gibt für alle Fälle die Neigung der erwähnten Kegelachse, wenn man noch annimmt, dass t und d ihre Zeichen mit sich führen.

V. Für besondere Fälle stellt sie sich auch einfacher dar. So wird z. B. für $2d = o$ $\operatorname{tg} \eta = \operatorname{tg} 2t$, d. h. $\eta = 2t$, was schon §. III bewiesen ist. Für einen Heliostaten mit zwei Spiegeln soll der Strahl in der Richtung der Welt-

achse reflektirt werden, es wird daher in obiger Formel $2t = 90$, mithin $\mathrm{tg}\,\eta = $ und $\eta = 90$, d. h. die Kegelachse liegt in der Weltachse.

Wollte man noch andere Stücke des Kegels, z. B. den Halbmesser der Basis, oder eine Seite wissen, so kann man sich selbe leicht aus den Elementen des Dreieckes QCP berechnen.

VI. Der Uebersicht halber will ich nun zum Schlusse die aus den einzelnen Sätzen hervorgehende allgemeine Regel aufstellen:

Bei jedem Heliostaten beschreibt das Einfallsloth einen Kegel, dessen Basis ein zum Aequator paralleler Kreis ist, dessen Scheitelpunkt im Mittelpunkte des reflektirenden Spiegels liegt, der Winkel am Scheitel ist gleich $90^0 - 2d$. Die Neigung seiner Achse gegen den Aequator ist gegeben durch die Formel $\mathrm{tg}\,\eta = \frac{2 \sin(t+d) \cos(t-d)}{\cos 2t}$ wo η der erwähnte Neigungswinkel ist, während $2t$ den Winkel, welchen der konstant zu reflektirende Strahl mit dem Aequator macht, und $2d$ die Sonnendeklination bezeichnet.

VI.

Chemische Untersuchung der in Wien verkäuflichen Stearinsäure-Kerzen.

Eine halbe Kerze von der feinsten Sorte aus der Niederlage des Herrn *de Milly* erkauft, und zwar die obere Hälfte, welche als die untere beim Giessen, die metallischen Oxyde reichlicher enthalten sollte, wurde in einer gesättigten Auflösung des reinsten Kali's in Wasser digerirt, wobei sich solche leicht und ganz klar auflöste, und nach herausgenommenem Dochte beim Erkalten zu einer blendend weissen, sulzigen Schmierseife erstarrte. Diese wurde in vielem heissen Wasser wieder aufgelöst, und mit verdünnter Salpetersäure bis zur vollständigen Zerlegung versetzt, und etwas darüber. Die Stearin- und Margarinsäuren fällten sich in feinen blendendweissen Flocken, und wurden wieder abfiltrirt. Die klare salzige Flüssigkeit wurde nun durch vorsichtiges Abdampfen stark konzentrirt, und dann mit allen bekannten passenden Reagentien behandelt, ohne die geringste Spur von Andeutung auf Arsenik, oder ein anderes schweres Metall zu liefern. Bei dem Brennen und Wiederausblasen dieser Kerzen, welche nebenher gesagt dabei weniger Geruch verbreiten als selbst gute Wachskerzen, offenbart sich keine Spur von Arsenikgeruch, eben so legte sich an ein in die Flamme gehaltenes Glasrohr oder Porzellän keine Spur von metallisch spiegelndem Anfluge.

Eine ähnliche halbe Kerze aus der Fabrik des Herrn *Schrader* im Steinhof, in ihrer Niederlage erkauft,

wurde eben so behandelt, und gab genau die nämlichen Resultate.

Dann wurden tausend Gran einer Kerze des Herrn *de Milly* mit einem Gran fein gepulverter glasiger Arseniksäure (weissem Arsenik) unter anhaltendem Schmelzen und Rühren verbunden, und diese Masse auf vorhergehende Weise behandelt. Es gab sich durch alle Reagentien sogleich die Gegenwart des Arseniks auf das deutlichste und unverkennbarste an. Eine eben solche, aus tausend Theilen *Milly*'scher Kerzenmasse und einem Theile Arsenik bestehende selbst gegossene Kerze, brennt zwar mit dem gewöhnlichen, aber bei Vergleichung nicht im Geringsten verschönerten Lichte, und verbreitet bei dem Ausblasen für alle Kenner den unverkennbarsten widrigen Arsenikdampf. In Hinsicht aber des in Zeitungsnachrichten beschriebenen angeblichen Unterschiedes der Schwarz- oder Braunfärbung des unteren Theiles des brennenden Dochtes zeigte sich zwischen der arsenikhaltigen und der reinen Kerze kein Unterschied.

Die hier verkäuflichen Kerzen aus den Fabriken der Herren *de Milly* und Gebrüder *Schrader* enthalten daher keine Spur von Arsenik oder eines andern Metalloxydes, und ihr Gebrauch kann aus Gesundheitsrücksicht nicht mehr befürchtet werden, als der jeder Wachskerze.

Wien den 14. März 1838.

Jacquin. *Rettenbacher.*

VII.

Das Meteoroscop,

ein Instrument zur Beobachtung der Sternschnuppen.

Beschrieben und in seinem Gebrauche erläutert

von

K. L. von Littrow,

Adjunkten an der k. k. Sternwarte zu Wien.

Unserem, in einem früheren Hefte dieser Zeitschrift gegebenen Versprechen gemäss, wollen wir gegenwärtig die nähere Beschreibung des Instrumentes geben, dessen wir uns zur Beobachtung von Sternschnuppen hier zuerst bedienten, und dem wir den Namen **Meteoroscop** beilegten.

Dasselbe besteht, wie man aus (Fig. 1) der beigeschlossenen Tafel sieht, im Wesentlichen aus einer Vorrichtung, mittelst deren man horizontale und vertikale Winkel angeben kann. Die viereckige Stange AB, die dem ganzen Instrumente als Stütze dient, ist etwa vier Schuhe lang und nahe senkrecht im Fussboden, oder, wie bei uns, an einem Geländer unveränderlich befestigt. Auf derselben befindet sich zunächst auf einem hohlen zylindrischen Vorsprunge, den man in Fig. 4 eigens abgebildet erblickt, die horizontale Scheibe CD von einem Schuh im Durchmesser. Diese trägt eine Theilung in einzelne Grade von 0 bis 360; der Theilstrich 0 steht im **Meridiane des Beobachtungsortes**. In dem hohlen Theile des zylindri-

schen Vorsprunges der Stange AB steckt nahe senkrecht das Stück FEG, das wieder in Fig. 2 für sich erscheint. Dieses Stück führt an seinem unteren Ende G einen Zeiger AI längs der Theilung CD hin, und setzt so in den Stand, horizontale Winkel, und zwar Azimuthe zu messen, da der Nullpunkt dieser Theilung, wie gesagt, im Meridiane steht, und die Theilung, wie man aus der Zeichnung sieht, vom Nullpunkte nach rechts geht. An seinem obern Ende E aber trägt das Stück FEG ein um den Mittelpunkt K drehbares Lineal RL, welches mit dem Hefte M in beliebige Höhe gebracht werden kann, und als Absehen dient. Um diese Höhe zu messen, führt dasselbe einen, wieder in einzelne Grade von 0 bis 90 getheilten Kreisbogen NO *) längs eines fixen Zeigers PQ hin, der so gestellt ist, dass er auf 0° weiset, wenn das Richtscheit KL horizontal in der Fig. 2 dargestellten Lage steht, und auf 90° zeigt, wenn RL senkrecht steht oder in die Verlängerung von EG fällt. Mittelst dieses zweiten Theiles der Vorrichtung also kann man die Höhe eines Gegenstandes über dem Horizonte messen.

Aus dieser Beschreibung erhellt nun auch von selbst der höchst einfache Gebrauch des Instrumentes.

Wenn man eine Sternschnuppe und ihren ganzen Lauf bemerkt hat, so stellt man das Lineal EL zuerst auf den Punkt des Himmels, von dem dieselbe ausging, indem man das Stück EG fasst und den ganzen oberen Theil der Vorrichtung rechts oder links dreht, bis derselbe senkrecht unter jenen Punkt zu stehen kommt, und hierauf das Absehen EL durch Hinvisiren über dasselbe noch völlig auf den Punkt richtet; nun liesst man die Zahlen ab, auf welche die beiden Zeiger weisen, und hat so Azimuth

*) Dieser Bogen NO, die Zeiger HI und PQ und die Schraube in K sind die einzigen metallenen Bestandtheile des Instrumentes, alles Uebrige aus Holz. Die Theilungen sind auf Papier ausgeführt, und dieses gefirnisst.

und Höhe des Anfangspunktes der Sternschnuppe; eben so verfährt man mit dem Endpunkte, und notirt hierauf die Zeit des Erscheinens der Sternschnuppe nach einer gut gehenden Uhr *) in Stunden und Minuten und was man allenfalls Ausserordentliches zu bemerken hat. Es haben daher im unmittelbaren Tagebuche der Beobachtung bloss folgende Columnen zu erscheinen:

Zeit des Erschei-nens.	Azimuth des Anfangspunktes.	Höhe des Anfangspunktes.	Azimuth des Endpunktes.	Höhe des Endpunktes.	Grösse.	Mit oder ohn. Licht-schweif.	Anmerkungen.

Die Columne Grösse wird nach der bei Fixsternen gewöhnlichen Eintheilung ausgefüllt, wozu jede Sternkarte die nöthige Kenntniss gibt; die Columne mit oder ohne Lichtschweif aber bezieht sich auf den bei manchen Sternschnuppen zurückbleibenden Streifen von einzelnen Lichtpunkten. Die weiteren, in unserem früheren Aufsatze erscheinenden Columnen enthalten mittelbare Resultate der Beobachtung, zu deren Ableitung wir uns gern erbiethen, und mit denen daher ein auswärtiger Beobachter eigentlich sich nicht zu befassen hat.

Wir haben nun bloss über die Art der Aufstellung des Instrumentes einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Nachdem man vor allem die Stange AB irgendwo unter freiem Himmel nahe senkrecht unveränderlich befestigt hat, handelt es sich darum, die horizontale Scheibe CD

*) Man versteht hier unter einer gut gehenden Uhr eine nach mittlerer Zeit, also z. B. nach einer Sonnenuhr mit Berücksichtigung der in den meisten Kalendern angegebenen Verbesserungen regulirte Uhr. Wäre dieselbe anders beschaffen, so müsste diess eigens bemerkt werden.

so zu stellen, dass der Nullpunkt ihrer Theilung in den Meridian des Beobachtungsortes zu liegen komme. Wem die Bestimmung der Mittagslinie durch die Magnetnadel mit Rücksicht auf ihre Abweichung, oder durch die Schatten eines von der Sonne beleuchteten senkrechten Stiftes, den man hier im Mittelpunkte der Scheibe aufstellen wird, bekannt ist, der bedarf hier weiter keiner Erläuterung. Aber auch den mit diesen einfachen Methoden Unbekannten steht ein hier hinreichend genaues Mittel für diese Einstellung zu Gebothe. Es genügt nämlich für die hier verfolgten Zwecke vollkommen, wenn man in einer heiteren Nacht das Lineal EL auf den unter dem Namen des Polarsternes bekannten Stern α im kleinen Bären richtet, und die horizontale Scheibe dann dreht, bis der Theilstrich 180 ihrer Theilung unter den Zeiger III zu stehen kommt. Da nämlich dieses Gestirn sich nie über anderthalb Grade vom Meridiane entfernt, und zu den meisten Zeiten demselben noch viel näher steht, so kann man hier füglich das Instrument als in der Ebene des Meridians befindlich annehmen, wenn es auf denselben gerichtet ist; da aber der Polarstern auf der nördlichen Seite des Meridianes sich befindet, so muss für ihn der horizontale Zeiger auf 180 und nicht auf 0 weisen. Um diese Stellung der Scheibe dann festzuhalten, wird man über den obern Theil des hohlen Zylinders (Fig. 4) und die zunächst liegenden Theile der Scheibe CD mehrere Striche ziehen, wie diess in Fig. 3 und Fig. 4 ersichtlich, und künftig vor dem Beginne der Beobachtungen diese Striche immer wieder zur Uebereinstimmung bringen.

Was die richtige Stellung der Theilung auf den verticalen Bogen NO betrifft, so ergibt sich dieselbe schon aus der obigen Beschreibung des Instrumentes.

Da, wie man sieht, die ganze Vorrichtung zu zerlegen ist, so darf nur die Stange AB stets im Freien blei-

ben, und wird man ihren obern (Fig. 4 dargestellten) Theil gegen Einflüsse der Witterung mit einem Deckel zu verwahren haben.

Das ganze Instrument kommt übrigens z. B. bei dem hiesigen Mechaniker *Eckling* auf 5 fl. Conv. Münze zu stehen.

Da an verschiedenen Orten gleichzeitig angestellte Beobachtungen hier doppelten Werth haben, so bemerken wir noch, dass an hiesiger Sternwarte zu Sternschnuppen-Beobachtungen stets die erste heitere Nacht derjenigen Woche eines jeden Monates bestimmt worden ist, welche durch die drei Tage vor dem Neumonde, den Tag des Neumondes selbst, und die drei folgenden Tage gebildet wird. Man ist während dieser Zeit nämlich nicht durch den Mond an der Wahrnehmung der hier besprochenen Phänomene gehindert, und kommt auf diese Weise nach und nach in alle verschiedenen Jahreszeiten. Schliesslich machen wir auf die in unserem früheren Aufsatze bereits gemachten Bemerkungen über die Art der Beobachtung aufmerksam. —

Wir glauben mit Obigem den Beweis geliefert zu haben, dass diese für einen eben entstandenen Zweig der Naturwissenschaften sehr wichtigen Beobachtungen in Jedermanns Bereiche liegen, und würden uns sehr freuen, wenn dadurch recht Viele zu ähnlicher Thätigkeit sich angeregt fühlten. Endlich erklären wir unsere Bereitwilligkeit, für die Bekanntmachung uns eingesendeter Beobachtungen dieser Art stets Sorge tragen zu wollen.

VIII.

Versuch
einer empirischen Charakteristik der näheren normalen Bestandtheile organischer Reste.

Von

Herrn *Dr. Philipp von Holger*,
akademischen Docenten der Cameral-Chemie.

Schon im Jahre 1832 versuchte ich eine ähnliche Charakteristik auszuarbeiten, von der jedoch damals nur die erste Klasse ohne Fortsetzung abgedruckt ward, weil ich bald einsehen lernte, diese Arbeit sey, wenn jeder Stoff rein dargestellt, und die bereits bekannten oft widersprechenden charakteristischen Eigenschaften durch eigene Versuche geprüft werden sollten, ohne Gehülfen nicht ausführbar. Seit dieser Zeit gelang es mir nicht, jemanden für diese langwierige mühevolle Arbeit anzuwerben, und so ruhte das Ganze. Gegenwärtig hat sich die Sache anders gestaltet. Im Begriffe in Verbindung mit einem sehr geschätzten praktischen Chemiker und Pharmaceuten, Herrn Doktor der Chemie *Gottfried Girtler*, eine Reihe von Analysen vegetabilischer Körper mittelst der Verdrängungsmethode durchzuführen, stellt sich die Nothwendigkeit einer solchen Charakteristik, welche den Resultaten unserer gemeinschaftlichen Arbeiten vorangehen muss, um so dringender dar, je weniger das bisher Geleistete nach logischen Gesetzen geordnet ist, und daher als Grundlage eines feststehenden Gebäudes im Gebiethe der organischen Chemie angesehen werden kann.

Sonach stelle ich das im Jahre 1832 Gedruckte ganz umgeändert, und das dort Fehlende in der Art zusammen, wie es Erfahrung und Lektüre mich gegenwärtig als wahrscheinlich erkennen lassen, ohne dem Ganzen absoluten Werth beizulegen, weil eben eine Berichtigung oder Verbesserung dieser Charakteristik einer der Nebenzwecke unserer gemeinschaftlichen Analysen seyn soll.

Um schiefe Beurtheilungen, denen alle Arten theoretisirender Versuche im Gebiethe der Naturkunde gegenwärtig so sehr gewöhnlich ausgesetzt sind, zu vermeiden, wünschte ich diese Charakteristik von folgenden zwei Gesichtspunkten aus beurtheilt zu sehen.

Der erste empirische Gesichtspunkt stellt sie als den Schlüssel oder das Alphabet zu den nachfolgenden Analysen dar, weil man nur über einen Gegenstand sprechen will, und früher über den Begriff einig seyn muss, unter welchen der Gegenstand gehört. So ist also diese Charakteristik eine Reihe von Definitionen, deren Merkmale jedoch nicht der Idee, sondern der bisherigen Erfahrung entnommen sind; und bloss aus diesem Grunde finde ich mich bestimmt, ungeachtet mehrere ähnliche Versuche bestehen, einen neuen zu wagen, weil ich im Allgemeinen bisher die logische Regel zu sehr dem Versuche untergeordnet fand, und weil allenthalben abnorme und normale nähere organische Bestandtheile nicht getrennt werden, ohne welchen nach meiner Ueberzeugung für die wissenschaftliche Chemie kein Heil zu hoffen ist. Uebrigens versteht es sich von selbst, dass dieser Versuch nicht als Kanon für andere Chemiker aufgestellt wird, weil in der Naturwissenschaft wohl Jedermann freie Meinung, aber Keiner ein entscheidendes Urtheil haben soll, und nur die Zeit allein das Richteramt über Wahr und Falsch gerechterweise verwalten kann.

Der zweite theoretische Gesichtspunkt stellt sie höher und lässt sie als einen Beitrag zur wissenschaft-

lichen Gestaltung der Chemie, vorzüglich der organischen erkennen, einem Unternehmen, das, so schwierig es auch Vielen erscheint, uns doch gegenwärtig sehr nahe liegt. Bevor jedoch die organische Chemie zur Wissenschaft werden kann, müssen die vorhandenen Thatsachen streng logisch geordnet seyn. Es muss der innere Charakter der näheren Bestandtheile (das jedem zu Grunde liegende wesentliche Verhältniss der entfernten Bestandtheile, welches nur durch die Elementar-Analysen gefunden wird) festgestellt werden; es müssen nicht minder, der äussere Charakter, die wesentlichen Eigenschaften, welche in die Sinne fallen, und welche zusammengenommen nur das Abbild die Erscheinung des innern Charakters sind, genau und streng logisch bestimmt werden.

Die Sonderung normaler und abnormer Bestandtheile ist eine nicht weniger unabweisliche Forderung; denn der Zweck der Wissenschaft kann zunächst kein anderer seyn, als die Gesetze zu finden, nach welchen die Produkte des normalen Lebensprozesses gebildet sind, von welchen die des abnormen Lebens nicht selten bis zum strengen Gegensatze abweichen.

Es liegen demnach der nachfolgenden Charakteristik folgende zum Theile schon in dem Vorworte des Aufsatzes vom Jahre 1832 angedeutete Regeln zum Grunde:

Es wurden nur solche nähere Bestandtheile aufgenommen, von denen es wahrscheinlich ist, sie seyen Produkte des normalen organischen Lebensprozesses, die wahrscheinlich abnormen wurden ausgeschlossen, ob sie nun durch einen künstlich eingeleiteten Zerstörungsprozess, als trockene Destillation, Kochen mit Salpetersäure u. dergl., oder in Folge veränderter äusserer Einwirkung der Bedingungen des normalen Lebens, z. B. Sonnenwärme, atmosphärisches Wasser, entstanden seyn mögen.

Es wurden die wesentlichen Eigenschaften der näheren Bestandtheile so scharf als bisher möglich bestimmt. Hie-

durch erscheint nun mancher Körper, den man bisher für sich als näheren Bestandtheil mit eigenen Namen aufzustellen gewohnt war, nur als Modification eines andern, die näheren Bestandtheile werden bedeutend vermindert, ihre Uebersicht und wissenschaftliche Ordnung erleichtert. Es fallen die vielen eigenen Benennungen weg, die nur schwer zu behalten und verwirrend waren, denn es ist logisch richtiger statt Suberin zu schreiben Holzstoff des Korkes, statt Leerbein Stearin des Gehirns, wenn diese beiden Stoffe jene wesentlichen Eigenschaften besitzen, welche den Holzstoff und das Stearin oder den Talgstoff bezeichnen.

Endlich wurde vorzüglich darauf gesehen, dass Genera und Species getrennt und nicht wie bisher neben einander aufgestellt wurden, denn es kann ein Stoff, der nur in einer bestimmten Pflanzenspecies vorkömmt und ihren specifischen Charakter bildet, z. B. Piperin, Gentianin, nicht neben anerkannte Gattungen, wie z. B. Eiweissstoff, Gummi, gestellt werden, die der gemeinsame Bestandtheil vieler verschiedener Species sind, und in allen die gleichen wesentlichen Merkmale haben, ungeachtet sie sich, nachdem sie dort oder da vorkommen, noch durch besondere Merkmale unterscheiden mögen. Zu dem Ende mussten nun einige neue Gattungen geschaffen werden, z. B. Chromotin, Unterbase, deren Richtigkeit sich erst in der Folge bewähren kann.

Das Nachfolgende enthält jedoch nur eine Charakteristik der Gattungen, weil es hieran vorzüglich zu fehlen scheint; die Charakteristik der Arten ist grösstentheils ohnehin sehr zweckmässig bearbeitet vorhanden, und würde durch ihre Ausdehnung die Uebersicht gestört haben, die zu erreichen eben der Zweck dieser Arbeit ist.

Die Eintheilungsgründe sind ganz empirisch, wie es sich für eine Grundlage von Analysen ziemt, nämlich von den Auflösungsmitteln hergenommen, die man bei

einer Analyse anwenden kann, und nach den deutlichsten und richtigsten Reactionsverhältnissen. Es bildet die Auflöslichkeit in Wasser den Charakter der Klasse, die in Alkohol den der Ordnung, und die in Aether, Alkalien oder Säuren den der Unterabtheilung, dann die Reaktionsverhältnisse und hervorstechenden sinnlichen Eigenschaften den Gattungscharakter.

Bei den wirklichen Analysen werden wir in veränderter Ordnung die Auflösungsmittel folgen lassen, es wird aber das ganze gleichförmig beobachtete Verfahren, welches wir auf die Gefahr, ein halbes Dutzend nähere Bestandtheile weniger als andere zu finden, bei allen folgenden Analysen mit der Absicht eintreten lassen, uns möglichst sicher zu stellen, nur Edukte und keine Produkte zu erhalten, wenn die erste, die der Tormentillwurzel nämlich, abgedruckt wird, als Einleitung beschrieben werden.

Unter kaltem Wasser verstehen wir Wasser bei gemeiner Temperatur, unter heissem jenes, welches durch Wasserdämpfe so weit erhitzt wird, dass es noch nicht zum Kochen kömmt, unter Alkohol jenen von 0,830 s. G.

So tritt nun diese Charakteristik dem herrschenden Streben nach Entdeckung neuer näherer Bestandtheile einigermassen entgegen, indem sie mit der scharfen Sichel der Logik in das dichte Kornfeld der organischen Chemie dringen will, um die einzelnen Halme nieder zu mähen und sie zu Garben zu binden. Welcher Dank ihr für diese Arbeit wird, ist nicht sicher, so viel aber ist gewiss, dass ihr Weg allgemein betreten werden muss, wenn die Wissenschaft Chemie nicht als Spreu dem Winde preisgegeben, spurlos zerstreut werden soll.

I. Klasse. In kaltem Wasser auflöslich.

I. Ordnung. In Alkohol unlöslich.

Die wässerige Auflösung wird durch Alkohol gefällt.

A. Geschmacklos, unkrystallisirbar.

a) Azotfrei *).

Gattung: Vegetabilisches Gummi, Pflanzengummi. Glänzend, spröde, Bruch muschlig, im Wasser zu einer klebrigen Flüssigkeit, Schleim, auflöslich, der eingetrocknet das unveränderte Gummi darstellt; wird durch Ausziehen mit Wasser und Fällen mit Alkohol gewonnen, und von den meisten näheren Bestandtheilen geschieden, kommt bloss in Pflanzentheilen vor.

NB. Das Maçin, aus der Muskatblüthe, kann nur als Gummispecies betrachtet werden, indem es ganz unter die angegebene Charakteristik passt; seine richtige Benennung ist demnach Muskatblüthe-Gummi, es wird durch Kochen der Muskatblüthe gewonnen, und scheint ein Produkt des Stärkemehls zu seyn, welches durch Jodtinktur in der Muskatblüthe nachgewiesen werden kann.

b) Azothältig.

Gattung: Thierisches Gummi, Speichelstoff, Ptyalin, ist bis + 100° erhitzt, oder durch Alkohol aus der wässerigen Auflösung gefällt, im Wasser unlöslich.

Vom Eiweissstoff und Käsestoff kann es durch das Coaguliren des ersteren mittelst Kochen oder verdünnten Säuren getrennt werden. Das Osmazom löset der Alkohol auf, Gallusinfusion fällt Eiweiss und Osmazom, aber nicht

*) Azothältige Körper unterscheiden sich von azotfreien auffallend genug durch die eigenthümlichen Erscheinungen beim Verbrennen, und kommen bloss in den serösen Flüssigkeiten des Thierkörpers vor.

den Speichelstoff. Coagulirt man das Eiweiss durch Essigsäure, so hält die Säure immer etwas Eiweissstoff aufgelöset, und muss früher neutralisirt werden, bevor man den Speichelstoff durch Alkohol fällt, sonst ist er mit Eiweiss verunreinigt. Die Auflösung des reinen Ptyalins ist wasserklar, die des mit Eiweiss verunreinigten trübe.

Das Pyrrhin, welches den Meteorwässern die gelbbraune Farbe ertheilt, dürfte ebenfalls hierher gehören. Ich glaube mit *Vogel*, dass es kein eigener näherer Bestandtheil sey, da sein Hauptcharakter, durch *nitras argenti* violetblau gefärbt zu werden, welche Färbung durch Salpeter- und Salzsäure wieder verschwindet, mehreren organischen Stoffen in der Auflösung und selbst der verdünnten Kochsalzlösung eigen ist.

B. Schmeckend, krystallisirbar.

a) Beissendschmeckend.

Gattung: Seifenstoff, Saponin, braun, durchscheinend, hart und brüchig, die wässerige Auflösung schäumt beim Schütteln wie Seife, reagirt sauer, wird durch Leimwasser gar nicht, durch salzsaures Eisenperoxyd gelblichweiss gefällt.

Es dürfte noch im Zweifel seyn, ob das, was aus dem Infusum der Seifenkrautwurzel durch Alkohol mit den angegebenen Eigenschaften gefällt wird, ein selbstständiger näherer Bestandtheil oder noch ein Zusammengesetztes sey. Wenn wir die Analyse der Saponaria vornehmen, werden wir uns besonders mit Untersuchung dieser Frage beschäftigen.

Lässt man starke Säuren oder Alkalien auf die wässerige Auflösung wirken, so scheidet sich besonders durch Erwärmung ein weisser saurer Stoff aus, den man, weil er aus dem Saponin der Kastanienrinde dargestellt wurde, Aeskulinsäure genannt hat. Er scheint jedenfalls Produkt zu seyn, und wird hier nicht als eigener Bestand-

theil, sondern bloss als Kennzeichen des Saponins aufgeführt.

b) Zusammenziehend schmeckend.

Gattung: Gerbestoff, Taninsäure. Weiss oder gelblichweiss (wie er gewöhnlich ausgeschieden wird, braun, durchscheinend, hart), die wässerige Auflösung reagirt sauer, schäumt nicht beim Schütteln. Leimwasser oder Hausenblasenlösung erzeugt darin einen ledergelben, Eisenperoxydsalze einen violetblauen Niederschlag.

Kömmt in vielen Pflanzentheilen vor, die schon durch adstringirenden Geschmack seine Gegenwart verrathen.

Es gibt nur Einen eisenblaufällenden Gerbestoff; der sogenannte eisengrünfällende entsteht in Aufgüssen, welche freie Säure enthalten, und sonach den blauen Niederschlag mit grüner Farbe aufgelöset halten. Einige Tropfen Kalilösung lassen darin den blauen Niederschlag sogleich erscheinen.

Der eisengraufällende Gerbestoff in dem Rathaniawurzel-Dekokte ist eine Verbindung des blauen gerbesauren, mit dem braunen humussauren Eisenoxyde, denn wird aus diesem Dekokte die Humussäure durch Schwefelsäure gefällt, letztere Säure neutralisirt, und dann das Eisensalz zugegeben, so entsteht der unveränderte blaue Niederschlag.

Die reine Taninsäure, wie sie *Pelouze* aus den Galläpfeln durch Deplaciren des Pulvers mittelst Aether erhielt, ist farbenlos, sehr adstringirend, wird vom Wasser leicht, vom wasserfreien Alkohol und Aether gar nicht aufgelöset. In diesem Zustande erhält man sie bei Analysen gewöhnlich nicht, sie erscheint dann immer als gelbbraune oder rothbraune Auflösung, und eingedickt als braunes glänzendes Extract. Wird bei der Analyse der Auszug durch Kochen mit Alkohol und noch mehr mit Wasser erhalten, so wird immer ein Theil des Faserstof-

fes in Humussäure verwandelt, die den Gerbestoff verunreinigt.

Um den Gerbestoff quantitativ zu bestimmen, müssen daher kalte Auszüge angewendet werden. Zur quantitativen Bestimmung taugt die Ausscheidung durch Leimwasser nicht, wiewohl man dadurch den Gerbestoff von vielen anderen näheren Bestandtheilen, auch von Seifenstoff trennen kann, weil die Leimverbindung nicht scharf getrocknet und dann weiter zerlegt werden kann; die durch Eisenoxydsalze nur, wenn die Auflösung weder Gallussäure noch Moderstoff enthält, weil dann der violblaue Niederschlag geglüht, und die Menge des Eisenoxyds bestimmt werden kann.

Am sichersten scheint es bis jetzt, nach *Ossian Henry*, den Gerbestoff durch schwefelsaures Chinin zufällen, welches die Gallussäure nicht niederschlägt, und einen weissen, im kalten Wasser unlöslichen Niederschlag erzeugt, der bei 120° geschmolzen braun und harzartig wird, und dann 71.4 Gerbestoff und 28.8 Chinin enthält. Indessen hat auch dieser Niederschlag in manchen Fällen, z. B. aus dem Tormentillauszug keine weisse, sondern eine rothbraune Farbe, und ist demnach nicht rein.

C. Schmeckend, krystallisirbar.

a) Süssschmeckend.

Gattung: Milchsüss, Milchzucker. Gelblichweisse, durchscheinende Krystalle, hart wie Sand zwischen den Zähnen knirschend, mit schwachem mehligsüssem Geschmack.

Bloss in der Molke, durch deren Abdampfen er erhalten wird; im Wasser schwer löslich. Die Auflösung gibt keinen Syrup, und geht nicht in geistige, sondern gleich in saure Gährung über.

Das Althein oder Asparagin ist kein näherer Bestandtheil, sondern ein Salz. Asparaginsaures

Ammoniak. Es ist auch höchst wahrscheinlich kein Edukt, denn der Aufguss, Absud oder ausgepresste Saft, aus dem es erhalten werden sollte, musste immer erst einige Zeit stehen, bis es sich daraus in Krystallen abschied.

Es wurde in der Eibisch-, Süssholz- und Schwarzwurzel, in den Kartoffeln, alten Belladonna-Extract, in dem Safte der Triebe von *Asparagus officinalis* und *acuniti falius* erst nach 12—14 Tagen gefunden.

I. Klasse.

II. Ordnung: in Alkohol löslich.

Die wässerige Auflösung durch Alkohol nicht gefällt.

A. Geschmacklos, unkrystallisirbar.

Gattung: Osmazom, Fleischstoff. Azothältig, braun, von eigenem Fleischgeruch und Geschmack, durch Gallustinctur vollständig niedergeschlagen, in allen thierischen Sekretionen und auch im Muskelfleisch.

Nachdem der Eiweissstoff und Speichelstoff abgeschieden wurde, bleibt im Alkohol bloss der Fleischstoff und die darin löslichen Salze zurück. Dieser kann von ihnen entweder durch Gallustinctur getrennt werden, oder das Ganze wird zur Trockne abgedampft, gewogen, dann geglüht, wobei das Osmazom zerstört wird, und die zurückbleibenden Salze wieder gewogen werden können. Fleischstoff kömmt auch in den Schwämmen vor. Den von *Berzelius* zuerst im käuflichen Indigo entdeckten Indigleim halte ich für nichts als Osmazom, weil ich alle wesentlichen Eigenschaften desselben an ihm fand. Er ist wie das Osmazom in Alkalien leicht löslich, und wird durch heisse Kalilauge aus dem Indig zugleich mit Indigbraun ausgezogen, aus der alkalischen Lauge durch Schwefel-

säure das Indigbraun gefällt, und aus der zum Trocknen eingedickten Lauge der Indigleim durch Alkohol von dem Dupplikatsalze getrennt.

Das Indigbraun wird bisher bloss aus dem käuflichen Indigo, durch Kochen mit Aetzkali erhalten, und dürfte darum noch nicht als selbstständiger näherer Bestandtheil anzusehen seyn.

Gattung: Färbestoff, Chromatin. Azotfrei, gelb oder braun, erscheint mit Alkalien in verschiedenen Verhältnissen verbunden verschieden gefärbt; diese Farbe wird durch Säuren heller oder ganz verändert, durch Chlor gänzlich zerstört.

Dieses Chromatin ist dermalen noch ein hypothetischer Körper, unter welchem die vegetabilen Pigmente, die der Ausbleichung durch Chlor unterliegen, und ein Theil der ehemals sehr beliebten proteusartigen Gattung Extraktivstoff begriffen sind. Dass wir im Widerspruch mit jeder gesunden Logik nicht den Farbestoff jeder einzelnen Pflanzenspecies als Gattung aufstellen können, versteht sich von selbst. Es muss daher einen allen Farbenpflanzen gemeinsamen Stoff geben, der sich in den einzelnen Arten nur durch die Farbe unterscheidet, welche für sich allein ohnehin nie ein charakteristisches Kennzeichen, besonders bei Pflanzen abgeben kann, so zwar, dass die wirkliche Farbe nur die Erscheinung der Verbindung eines bestimmten Verhältnisses von Alkali oder Säuren mit dem Chromatin ist. Uebrigens gibt es auch Farbestoffe, die unter die Harze gehören, oder besonders aufgestellt werden müssen, eben weil die blosse Farbe einem näheren Bestandtheile seine selbstständige Existenz nicht vindiciren kann.

B. Geschmacklos, krystallisirbar.

Gattung: Carminium, Cokosroth, in krystallinischen Körnern oder als spröde, zerreib-

liche Masse mit muschligem Bruche. Wasser, Alkohol und Ammoniak lösen es mit rother, Alkalien mit violetter Farbe, die Säuren verändern die Farbe in Gelb, Chlor entfärbt es in der Cochenille und den Kokosbeeren, scheint für sich keine Gattung bilden zu können, sondern richtiger als Chromatin zu betrachten, dessen wesentliche Eigenschaften es hat.

Anmerkung. Der Harnstoff im Harne fleischfressender Thiere wird erhalten, wenn der eingedickte Harn mit Weingeist ausgezogen wird; er krystallisirt aus dem geistigen Auszuge in farbenlosen vierseitigen Säulen, mit Salpetersäure bildet er ein weisses schuppiges im Wasser schwer lösliches Salz; man erhält ihn auch, wenn Harn mit Salpetersäure gemengt und durch Eis erkältet, wenn in dem dadurch ausgeschiedenen Salze die Salpetersäure durch Kali gebunden, und dann der freie Harnstoff durch Alkohol ausgezogen wird. Wiewohl er indess wesentlicher Bestandtheil des Harns ist, gilt er doch gegenwärtig als kyansaures Ammoniak, ist also kein näherer organischer Bestandtheil, sondern gehört in gleiche Reihe mit den übrigen im Harne vorkommenden Salzen.

C. Schmeckend, unkrystallisirbar.

α) Bitterschmeckend.

Gattung: Bitterstoff. Gelb oder braun, glänzend; Leimwasser und Eisenoxydsalze fällen ihn nicht (Unterschied vom Gerbestoff mit dem er häufig vorkömmt); sonst bitterer Extraktivstoff genannt; durch das Oxygen der Atmosphäre und durch Chlor wird er in Moderstoff verwandelt, und fällt in braunen Flocken, sonst oxydirter Extrakttivstoff genannt, aus der Auflösung. Seine wässerige Auflösung wird durch Alkalien dunkler, durch Säuren lichter, ohne Veränderung der Farbe (Unterschied vom Chromatin); kömmt in sehr vielen Kräutern, Rinden und Wurzeln vor. Indess hat man noch keine si-

cheren Mittel ihn vom Chromatin, Gerbestoff und Moderstoff zu trennen, daher dürfte noch an seiner Selbstständigkeit gezweifelt werden, besonders nachdem *Wigger's* im Quassia-Bitterstoff, einem krystallisirten Körper, den Quassit entdeckte, und der bittere Geschmack nicht ihm allein, sondern mehreren Basen und Unterbasen eigenthümlich ist. Es wäre also wohl möglich, dass das, was wir bis jetzt Bitterstoff nennen, allezeit irgend eine Base oder Unterbase wäre, die uns vorläufig nur im unreinen Zustande bekannt ist.

Die Methode des Professor *Peretti* in Rom, den Bitterstoff den Dekokten und Infusen durch frisch geglühte Thierkohle zu entziehen, wornach er durch Alkohol wieder der Thierkohle entzogen werden könne, habe ich wohl durch meine Versuche als wahr befunden, diese wurden aber nicht so weit fortgesetzt, um bestimmen zu können, ob dieses Verfahren auch zu einer quantitativen Analyse brauchbar sey.

Anmerkung. Polychroit, das geistige Extrakt aus den Wässerigen des Safrans, scheint nach seinen wesentlichen Eigenschaften zum Chromatin zu gehören, besonders so lange noch nicht bestimmt werden kann, ob das hypothetische Chromatin in seiner Reinheit krystallisirbar sey oder nicht.

Es ist ein scharlachrothes Pulver, dessen Auflösung Alkalien nicht verändern, Schwefelsäure blau, Salpetersäure grün, Pflanzensäuren dunkelroth färben, und Chlor gänzlich entfärbt. Es färbt den Speichel gelb, seine Tinktur wird durch Wasser erst nach längerer Zeit gefällt; in Aether ist es unlöslich.

Ueber das Sarcocollin s. meinem Versuche im Aufsatze des Jahres 1832, pag. 18, wornach es dem Bitterstoff am nächsten steht, aber nicht genau klassificirt werden konnte, weil es wahrscheinlich bisher noch nicht rein dargestellt ist.

b) Süssschmeckend.

Gattung: Schleimzucker, Syrup. Tropfbar flüssig, auch im trockensten Zustande weich, aus der Luft Feuchtigkeit anziehend, durch Bleizucker, Eisensalze, Schwefelsäure und Leimwasser nicht gefällt, begleitet den Krystall- und Krümmelzucker, kommt aber auch für sich allein in mehreren Pflanzentheilen vor, und muss daher hier angeführt werden, wiewohl er auch als Produkt entsteht, wenn Krystall- oder Krümmelzucker zu stark oder zu anhaltend gekocht werden.

Das Glyzirhizin in der Süssholzwurzel, aus deren heissem Aufgusse es geschieden wird, dürfte nach folgenden Eigenschaften vorläufig, bis die Analyse der Süssholzwurzel das Nähere lehren wird, nicht als eigener Stoff, sondern als Verbindung von Schleimzucker mit Gallertsäure zu betrachten seyn. Die konzentrirte heisse wässerige Auflösung gesteht beym Erkalten zur Gallerte, wird durch Leimwasser nicht verändert, durch Bleyzuckerlösung, Eisensalze und konzentrirte Schwefelsäure niedergeschlagen, durch konzentrirte Essigsäure gallertartig gefällt; es ist schwarzbraun, starkglänzend, weich, sehr leicht im Wasser löslich.

Das Glycerin, Scheelisches Süss, gehört nach den bestehenden beiden Theorien des Verseifungsprozesses nur in so fern hieher, als angenommen wird, dass die Fettsäuren schon ursprünglich an Glycerin gebunden in den Fetten vorhanden seyen. Man erhält es in den Aussüsswässern der neu gebildeten Seife als durchsichtigen farblosen Syrup, der durch Bleizuckerlösung nicht getrübt wird, vielmehr noch Blei auflösen kann, ohne verändert zu werden.

c) Brennendschmeckend, tropfbar, flüchtig.

Gattung: Arome, ätherische Oehle, saure Arome. Azotfrei, ohne Docht entzündlich, ohne Zerlegung in der Hitze destillirbar, reagiren sauer, werden

aus den riechenden Pflanzen durch Destillation mit Wasser abgeschieden; durch Einwirkung des Oxygens der Atmosphäre in Harze übergehend, durch Erkalten und Auspressen häufig in einen festen Körper, Stearopten, Oehl-Campher und einen flüssigen Elaiopten trennbar. Wollte man diese beiden Körper nicht als Zerlegungsprodukte, sondern als Bestandtheile der ätherischen Oehle ansehen, so würde nur das Elaiopten hieher, das Stearopten in die vierte Klasse gehören.

Gattung: Hypnoine, basische Arome. Azothältig, mit Docht entzündlich, in der Hitze mit Zerlegung destillirbar, reagiren alkalisch, wenn sie wasserhältig sind, oder mit feuchtem Lakmuspapier in Berührung kommen.

Bisher gehört das von *Posselt* und *Reimann* dargestellte Nicotin und das von *Geiger* dargestellte Conin hieher.

D. Schmeckend, krystallisirbar.

a) Scharf und Bitterschmeckend.

Gattung: Hämatin oder Hämatoxylin. Feine, gelbrothe, glänzende Schuppen und Kugeln, wird von Säuren gelb, dann roth gefällt. Alkalien färben es purpurroth, bei Ueberschuss derselben violett. Zinnoxydul- und Kupferoxydsalze geben in der Auflösung einen blauen Niederschlag. Es löset sich in 1000 Theilen Wasser, krystallisirt aus der Tinktur des wässerigen Extraktes des Blau- oder Campecheholzes.

b) Süssschmeckend.

Gattung: Krystallzucker. In farbenlosen durchsichtigen Krystallen, oder als Krümelzucker, Traubenzucker, in kleinen Nadeln, die kugelförmig, warzig und blauem Kohle ähnlich gehäuft erscheinen, in absoluten Alkohol schwer, in Alkohol von 0.830 schwerer als Schleimzucker löslich. Mit Alkalien verbunden verliert er den Ge-

schmack, die Krystallisirbarkeit, erhält sie aber wieder, wenn er durch Säuren daraus geschieden wird.

Dass hier der Traubenzucker unter den Krystallzucker subsumirt wird, gründet sich darauf, dass er sich ausser der veränderten Form nur durch geringere Süsse und verminderte Auflöslichkeit im Wasser und Alkohol unterscheidet, und wenn gleich Krystallzucker durch Kochen mit Säuren in Traubenzucker übergeht, so folgt daraus noch nicht eine gänzliche Verschiedenheit, indem der ganze Unterschied auch darin bestehen kann, dass ein Theil des ersten durch die Säure verändert wird, und dieser veränderte Körper dem unveränderten Krystallzucker beigemengt, dessen Krystallisirbarkeit hindert. Nach der Elementaranalyse wäre der Krystallzucker $2(\ddot{C}+2\mathring{C})+aq.$ und der Traubenzucker $(\ddot{C}+2\mathring{C})+aq.$; daraus würde natürlich kein Grund folgen sie als verschiedene Gattungen aufzustellen, und es würde der neue unauflösliche Körper, der aus der Hälfte des wasserfreien Krystallzuckers entsteht, wenn dieser in Traubenzucker übergeht, als der Gemengtheil anzusehen seyn, der die Ausbildung der reinen Krystallform hindert.

Gattung: Mannastoff, Mannit; nur in kochendem Alkohol auflöslich, krystallisirt beim Erkalten in weissen seidenglänzenden Nadeln, wird durch Kochen mit verdünnten Säuren nicht in Traubenzucker verändert, ist auch nicht gährungsfähig wie der Rohrzucker.

In der Manna und in den Wurzeln und Blättern der Sellerie. Das von *Latour de Trie* in der Granatwurzelrinde aufgefundene Granatin wurde von mir schon 1832 als Mannit anerkannt, und bei der Naturforscher-Versammlung zu Wien als solches nachgewiesen; später wurde diese Ansicht von Mehreren bestätiget, namentlich von *Boutron Charlard* und *Guillemette*, *Journal de Pharmacie* 1835 *Avril*, pag. 169, so dass die bandwurmvertreibende Kraft dieser Wurzelrinde von diesem Stoffe nicht hergeleitet werden kann.

In diese Abtheilung müsste auch zu setzen seyn:

a) Das Pikromel. Azothältig; konzentrirte Schwefelsäure löset es auf, und die Auflösung gesteht beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse, kommt bloss in der Galle vor. Die bisherigen Analysen der Galle sind aber so furchtbar komplizirt, dass man nicht wagen könnte, das Pikromel als Edukt anzusehen.

b) Das von *Robiquet* in der *variolaria dealbata* aufgefundene Orcin, das in ungefärbten Prismen krystallisirt, an der Luft unverändert bleibt, ohne Verkohlung schmilzt und sich unverändert sublimirt. Es geht unter Einwirkung von Wasser-, Sauerstoff und Ammoniak in einen neuen Körper, das Orcein, über, der keine blosse Ammoniakverbindung, unkrystallisirbar, geschmacklos, unlöslich und rothviolett gefärbt ist, und den Farbestoff der Orseille darstellt.

c) Graswurzelzucker, *d*) Canellin. Letzteres habe ich in zwei Sorten der *canella alba* gesucht, konnte es aber darin nicht auffinden, und kann daher meine Meinung über dessen selbständige Existenz nicht aussprechen. Nach den angegebenen Eigenschaften dürfte es jedoch keine eigene Gattung, und vielleicht bloss ein verunreinigter Stoff seyn. Der Graswurzelzucker steht in seinen Eigenschaften dem Mannit sehr nahe.

c) Sauerschmeckend.

1. Gattung: Säuren haben die bekannten Eigenschaften, welche eine Säure überhaupt charakterisiren.

Die einzelnen Säuren gehören als Species hieher, und können in azotfreie und azothältige eingetheilt werden.

Säuren, welche erst durch Oxydation nicht saurer Stoffe mittelst Salpetersäure entstehen, müssen hier ausgeschlossen bleiben, so lange sich nicht erweisen lässt, dass sie in irgend einem organischen Körper als Edukte vorkommen.

Säuren, welche in Wasser unlöslich sind, werden an einem andern Orte angeführt, könnten aber auch hier als Säuren aufgeführt werden, die noch mit einem andern Körper verunreinigt sind, wodurch ihre wesentlichen Eigenschaften getrübt werden.

2. Gattung: Elainyde, saure Fette, haben die Eigenschaften einer Säure im geringen Grade, zugleich aber die Charaktere der fetten Oehle, sind leichter als Wasser, erzeugen auf dem Papiere Fettflecke, lassen sich unverändert überdestilliren.

Es sind die flüchtigen Fettsäuren, die, wenn man sie als Verbindung einer Säure mit einem Fette betrachtet, eine Reihe bilden, die mit der Benzoesäure, die noch zur früheren Gattung gehört, anfängt, und mit jenen Fettsäuren endet, die nicht mehr flüchtig und nicht mehr im Wasser löslich sind, und also die Verbindung einer Säure mit einem noch grösseren Antheile Fett darstellen.

II. Klasse.

Stoffe im kalten Wasser nur anschwellend, im heissen auflöslich.

Einzige Ordnung, in Alkohol unlöslich *).

Gattung: Gallertsäure, Grossulin, pectische Säure, Pflanzengallerte, hat schwachsaure Eigenschaften, in Aetzkali unverändert löslich; seine Auflösung im heissen Wasser wird durch Zucker und Säuren als durchsichtige zitternde Gallerte ge-

*) Die zweite Ordnung: die in Alkohol löslichen Stoffe würde das einzige Calendulin bilden. Es wurde bisher von *Geiger* aus dem *Extract. herb. et Flor. calendulae officinalis* dargestellt, und kann, so lange es nicht anderweitig gefunden wird, nicht als eigene Gattung aufgestellt werden; da es rein selbst in heissem Wasser schwer löslich ist, sich aber in Kalilauge unverändert löset, so mag es als unreine Pflanzenbase angesehen werden, die mit Gallertsäure oder Bassorin verbunden seyn kann.

fällt; kömmt in Wurzeln, Stengeln, Blättern, krautartigen Gewächsen, in manchen Obstarten und Baumrinden vor. Sie wird daraus durch kochende Kalilauge ausgezogen; ist sie an Kalk gebunden, so muss dieser zuvor durch verdünnte Salzsäure entfernt werden.

Dieses Gelatiniren der Pflanzengallerte nach dem Zusatze einer Säure, das Entstehen einer zitternden voluminösen Gallerte, welches auch in den auflöslichen Salzen dieses Körpers vorkömmt, gibt das Mittel an die Hand, ihn zu erkennen und zu unterscheiden. Kömmt er im festen Zustande vor, so zieht man ihn durch Kalilauge aus. Getrocknet ist er braun, hart, wenig durchscheinend, schwillt aber im Wasser auf, und erhält dann die angegebenen Eigenschaften.

2. Gattung: Traganthstoff, Bassorin, Prunin, ohne sauren Eigenschaften, gelatinirt nicht, ist in Säuren auflöslich, und verliert, wenn er einmal in heissem Wasser oder in Kalilauge aufgelöset ist, die Unlöslichkeit in kaltem Wasser.

Ist der im kalten Wasser nur anschwellende, nicht aber auflösliche Bestandtheil mehrerer Gummiarten, als des Traganths, des Pflaumengummi, des Bassoragummi, des Leinsamens, der Quittenkerne etc. Es wird durch Auswaschen mit kaltem Wasser rein erhalten, und muss hier angeführt werden, weil es bei Pflanzenanalysen als ein abgesonderter näherer Bestandtheil vorkömmt, ohne dass dadurch über die Meinung abgesprochen werden soll, es sey kein eigenthümlicher näherer Bestandtheil, sondern nur ein in Membranen eingeschlossenes Gummi, das, wenn jene durch das Kochen zerstört werden, heraustrete, und sich dann ganz wie gewöhnliches Gummi verhalte.

Getrocknet ist es der Pflanzengallerte ähnlich, unterscheidet sich aber leicht, indem es in Säuren auflöslich ist, und aus seinen Auflösungen nicht als Gallerte, sondern in weissen Flocken gefällt wird.

Gattung: Thiergallerte, thierischer Leim, *colla*, *gluten*, *gelatina*. Azothältig, beim Erkalten der heissen Auflösung unverändert zu einer Sulze erstarrend, die bei gelindem Erwärmen schwitzt, mit Gerbestoff einen eigenen ledergelben zähen Niederschlag bildend, der getrocknet braun und hornartig wird. Kömmt in den Häuten, Sehnen, Bändern, Knorpeln etc. vor, und darf daher von ähnlichen vegetabilischen Stoffen nie getrennt werden. Die zugleich vorkommenden thierischen Theile, der Eiweissstoff, Faserstoff und die Harnsubstanz sind aber alle im kalten und heissen Wasser unlöslich.

Einige glauben, sie sey bloss Produkt des Kochens, allein keiner der drei eben genannten Stoffe hat rein dargestellt, die Eigenschaft durch Kochen in Gallerte verwandelt zu werden. Wir müssten daher einen eigenen noch unbekannten Stoff des Thierkörpers annehmen, der durch Kochen in Gallerte verwandelt wird. Hingegen zieht das Wasser beim Kochen die Gallerte ohne Gasentbindung aus, ob es in offenen oder verschlossenen Gefässen mit den thierischen Theilen gekocht wird.

Bei einer quantitativen Analyse kömmt es bei der Gewichtsbestimmung der mit heissem Wasser ausgezogenen und dann eingetrockneten Gallerte noch darauf an, ob sie in diesem Zustande nicht etwa noch Hydrat ist, wornach die Gewichtsbestimmung unrichtig ausfallen muss. Kann sie durch schwefelsaures Eisenperoxyd oder durch Quecksilbersalze vollständig aus der wässerigen Auflösung gefällt werden, so wäre durch Trocknen und Verbrennen dieses Niederschlages ihr Gewicht am genauesten zu bestimmen.

Anmerkung. Der thierische Schleim, *mucus*, scheint so wenig als das Serum ein eigenartiger Bestandtheil zu seyn. Serum besteht aus Eiweiss, Osmazom, Ptyalin, Salzen und Wasser, Schleim scheint ausser-

dem noch Gallerte zu enthalten, denn er ist im kaltem Wasser unlöslich und quillt nur darin auf; das wechselnde Verhältniss seiner Bestandtheile mag aber erklären, wie er einmal in Kali auflöslich, einmal durch Gallusinfusum fällbar seyn kann, ein andermal nicht.

Der Sternschnuppenschleim *Tremella Nastae*, welcher nach *Buchner* und *Brandes* dem aufgequollenen Bassorin am ähnlichsten ist, gehört wahrscheinlich auch hieher, wenigstens fand ich, dass, wenn er im kalten Wasser behandelt und ausgepresst wird, sich nur beiläufig 14.00 Gewichtstheile auflösen, und dass der Rest die Eigenschaft, im kalten Wasser aufzuquellen, im weit geringeren Grade behielt. Das Aufgelöste verhielt sich im Dampfbade eingetrocknet ganz wie Knochenleim.

In Kalilauge war die Tremella selbst beim Kochen nur zum Theile auflöslich.

Der Quellschleim, welcher die Eier mancher Fische und Amphibien umgibt, ist in heisser Kalilauge löslich, und wird durch Säuren daraus nicht gefällt, folglich während der Auflösung verändert.

Da der Schleim im heissen Wasser unlöslich ist, so kann er nicht reine Gallerte seyn, etwa so wie der vegetabilische Schleim reines Gummi ist, da er die Eigenschaft hat im kalten Wasser aufzuquellen, so ist wahrscheinlich Gallerte einer seiner Bestandtheile, weil wir bis jetzt noch keinen näheren Bestandtheil des Thierkörpers kennen, der diese Eigenschaft hätte.

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Beiträge zur Oryktographie des Salzburger Kreises im Lande ob der Enns.

Von

Herrn *Jakob Andreas Baader*,
Doktor der Medizin.

Salzburg ist beinahe von allen Seiten mit hohen Bergen umschlossen und bildet dergestalt feste natürliche Grenzen. Die Granitgebirge ziehen sich an der südlichen Grenze der Landschaft in einer ununterbrochenen Kette hin, und scheiden es durch eine ungeheuere hohe Scheidewand von Tyrol und Kärnthen. In der Mitte des Landes erheben sich die vielen Kalk- und Schiefergebirge [1], deren Inneres verschiedene Stein- und Erdarten, Salze, Metalle und Versteinerungen enthalten. Nur gegen Baiern und den nördlichern Theil von Oesterreich ist das Land offen und stellt eine weit umfassende fruchtbare Ebene dar.

1 Die Berge und Gebirge nehmen mehr als die Hälfte des ganzen Flächenumfanges des Landes ein.

Die salzburgischen Gebirge bilden eine Fortsetzung der rhätischen, julischen und karnischen Alpen, und sehr viele von ihnen ragen so weit über die Meeresfläche empor, dass ihre Gipfel mit ewigem Schnee und Eis bedeckt sind, welches man hier zu Lande Kas oder Kees[1] zu nennen pflegt. Die Gipfel selbst, die oft bis an die Wolken sich erstrecken, führen verschiedene Benennungen, als: Kogel, Spitze, Karr oder Kahr, Horn, Kopf, Joch[2], sind grösstentheils kahl und von der Verwitterung angegriffen, daher sehr schwer zu ersteigen; theils mit Erde und Vegetation, theils mit Schnee und Eis bedeckt. Tiefer abwärts aber pranget der Blumen schönster Flor, und überaus schöne Alpen, Wiesen und Wälder breiten sich weithin aus, und dienen den zahlreichen Herden im Sommer zur Nahrung und Wohnung.

Jene hohen und weit ausgedehnten Gebirge, über welche grösstentheils gang-, auch wohl fahrbare Strassen führen[3], werden überhaupt Tauern genannt[4]. Dergleichen Tauern sind von Osten nach Westen der Radstädter, der Korn- oder Hoch-, der Malnitzer oder Nassfelder, der Rauriser- oder heiligen Blut-

---

1 In Tyrol heisst man sie Ferner oder Firner; in der Schweiz und andern Ländern Gletscher.

2 In Hinsicht ihres Umfanges, ihrer Grösse, Gestalt, Höhe, Lage und Bekleidung herrscht mannigfache Verschiedenheit.

3 Die Wege sind meistens schmal, beschwerlich, steil, und nur für Fussgeher oder höchstens für Packpferde, die man Sam- oder Saumpferde nennt, wandelbar, und heissen insgemein Sam- oder Saumwege. Ueber den Radstädter-Tauern führt eine ordentliche Landstrasse.

4 Die Tauern, Thurus mons, mons durus, sollen diesen Namen von ihren ehemaligen Bewohnern, den Tauriskern, erhalten haben. S. Sext Aur. Vict. de orig. gent. roman. Fol. V. und Hrn. v. Koch Sternfeld's Geschichte des Fürstenthums Berchtesgaden und seiner Salinen III. Buch S. 131 — 133. — Schultes bemerkt in seiner Reise auf den Glockner II. Theil S. 26, dass das Wort Tur in der celtischen Sprache einen Berg bedeute.

ner- oder Fuscher-, der Felber- und Krimmler-Tauern.

In Hinsicht der Lage der Berge theilen sie sich in Vor-, Mittel- und Grenzgebirge; in isolirt stehende Berge und in Gebirgsketten; in eigentliche Gebirge und in Landberge; in Sonn- und Schattenberge.

Die Vorberge bilden die Fussgestelle und untersten Stufen der hinter ihnen sich erhebenden höhern Berge, und viele der ersten sind aus den Ruinen der eingestürzten Gipfel und Seiten der letztern entstanden.

Die Mittelgebirge sind entweder Zweige grösserer Gebirgsketten, oder auch isolirt stehende Berge, welche zwischen den Thälern und Hauptgebirgsketten sich erheben.

Die Grenzgebirge befinden sich am Saume der Landschaft Salzburg, und bilden hohe von der Natur festgesetzte Marken. Auch im Innern schuf die Natur solche Grenzsteine, wodurch sie Flussgebiethe und Gaue absonderte.

Die isolirten Berge sind ringsum mit Gegenden umgeben, die bald Thäler, bald Graben, Winkel, Schlucht oder Scharte heissen, je nachdem sie eine ziemliche Ausdehnung in die Länge und Breite haben, oder eng und schmal und grösstentheils unwegsam sind.

Die Gebirgsketten dagegen bestehen aus Reihen von Bergen, die mit einander in Verbindung stehen.

Die eigentlichen Gebirge sind jene, welche eine beträchtliche Höhe und einen grossen Masse-Umfang haben.

Andere verschiedene Eigenschaften, welche die Berge charakterisiren, geben vorzüglich die mannigfaltigen Gestalten ihrer Seiten, Rücken und Gipfel u. dgl.

Ihre Seiten sind theils schroff und steil, oder sie er-

heben sich rundlich und sanft. Ihre Rücken haben oft eine ungeheuere Ausdehnung; oft aber sind sie sehr verschmächtiget, und bilden eine sogenannte Schneide. Einige ragen in einen einzigen Gipfel zugespitzt empor; andere endigen sich mit vielen Kuppen und Zacken. Auch schaurige Schluchten, Schlünde und Abgründe, Gänge und Höhlungen von verschiedener Grösse ohne und mit stalaktitischen Verzierungen von interessanter Grösse und Schönheit enthalten sie.

Zu diesen letzteren gehören z. B. der steinerne Kaser und Eiskeller auf dem Untersberge, das Lambrechtsofenloch bei Unterweisbach, das Klinglerloch auf dem Hundstein, die Heidenlöcher an der Stegenwacht, die enterische Kirche bei Klammstein, die heidnische Kirche am Wiesbachhorn, das Scheickofenloch bei Werfen, die Eishalle am Sulzbach - Gletscher u. a. m.

Ein nicht minder schaurig grosses Bild stellen die prallen, himmelan strebenden Felsenwände dar, welche die Natur an den Seiten vieler Berge gestaltet hat. Hiervon sind z. B. die sausende Wand; die Kühsteinwand und die Felsenwand am Untersberg, die Wetterwand in der Dienten, die Schwalbenwand, Saalwand und Weichselbachwand im Pinzgau, die Zinkwand im Lungau u. a. m.

Aber noch schauerlicher sind die einstürzenden Felsenwände und Kuppen mit ihren chaotischen Ruinen bei Saalfelden, in der Alpe Göriach im Lungau u. a. O.

Ein anderer, schaurig grosser, für Naturforscher interessanter Gegenstand sind die ungeheuern Schnee- und Eisgefilde mit ihren Zacken, Klüften und blendenden Flächen, welche die übergossene Alpe, der Schlapper, der hohe Aar oder Narr, der hohe Sonnenblick und viele andere Berge enthalten.

Dagegen gibt es wieder andere Alpenhöhen, welche mit ihren grünen Terrassen, Teichen, Caskaden und Wohnungen der Hirten die anmuthigsten Gefilde bilden. Die Rücken selbst und Gipfel vieler Berge gewähren den entzückenden Genuss von unermesslichen, mannigfaltigen und unbeschreiblich herrlichen Aussichten.

Die zwischen den Bergen liegenden Gegenden, die Thäler, in welchen der friedliche und genügsame Landmann wohnt, und der Natur oft durch Fleiss und rastlose Betriebsamkeit abgewinnen muss, was er zu seinem kümmerlichen Bedarf nöthig hat, sind nicht minder dem Naturforscher wichtig. Vielfältig stürzen grössere und kleinere Felsenmassen, theils durch die Länge der Zeit mürbe gemacht, theils durch die Einwirkungen der Witterung von ihrer Verbindung los getrennt, gählings herab, und bedecken mit ihrem Schutte die segenreiche Hoffnung des Landmanns. Nicht selten reissen sie auch ganze Stücke Landes, Bäume, ja selbst Häuser mit in den Abgrund, und dergleichen Revolutionen nennt man Murren, Erdfälle, Erdlauwinen, Brüche, Abblaikungen oder schlechthin Blaiken [1]. Fast jährlich ereignet es sich auch, dass durch anhaltendes Thauwetter im Frühlinge oder brennende Sonnenstrahlen im Sommer Schnee- und Eisfelder schneller aufthauen, ihr Gewässer ins Thal herabgiessen, alles was ihnen im Wege steht, wegführen, und so den hülflosen Bewohnern Habe und Gut, ja und nicht selten auch das theure Leben selbst rauben.

Struktur der Gebirge.

Die salzburgischen Gebirge scheiden sich in Hinsicht

---

1 Dergleichen Blaiken findet man theils grössere, theils kleinere in jedem Thale. Aber keine ist so beträchtlich, als die, welche im Jahre 1794 sich bei Embach ereignete. S. K. M. Schrolls Beschreibung des merkwürdigen Erdfalls zu Embach in Freih. v. Moll's Berg- und Hüttenkunde. II. Bd. S. 234.

der vorwaltenden Gesteins-Formation in Granit-, Schiefer-, Kalk- und Sandstein-Gebilde.

Die Granit-Gebirge sind grösstentheils, wie schon gesagt wurde, an den Grenzen gelagert, und ihre Höhen übertreffen die der nachfolgenden weit, wiewohl die Kalkgebirge sie manchmal an Höhe zu übertreffen scheinen. Die Kalkgebirge scheinen nur darum höher als jene, weil ihre Grundflächen kleiner sind, und weil sie mit ihren steilen, senkrechten Wänden wie Mauern da stehen. Die Granitgebirge haben meistens eine grössere Grundfläche und ihre Seiten bilden grösstentheils sanftere Abhänge; daher fällt ihre Höhe bei der weiten Entfernung bis zum höchsten Punkt nicht so in die Augen. Diese Gebirge werden aber bei der Annäherung des Winters jederzeit früher als die höher scheinenden Kalkgebirge mit Schnee bedeckt, welches ein Beweis ihrer grössern Höhe ist.

Oefters geht der Granit in Gneis über, oder bildet selbst hohe Berge, in welchen in verschiedenen Gegenden Serpentin, Grünstein, Porphyr u. dgl. vorkommen. Auch in Hinsicht auf Farbe, Grösse, Proportion und Gestalt der Gemengtheile herrschen mancherlei Verschiedenheiten.

Gemeiner Granit mit der vollkommenen Mischung von Quarz, Feldspath und Glimmer findet sich in den Thälern Göriach, Lignitz, im Muhrwinkel und andern im Lungau; Grossarl, Gastein und Rauris im Pongau; Fusch, Kaprun, Stubach, Felber, Hollersbach, Ober- und Untersulzbach, Heubach (am Gamseck auf der Peuting-Alpe im westlichen Abhange des Thales, grosskörnig mit aufliegendem Glimmerschiefer) und andern Thälern und Gräben im Pinzgau. Ausserdem trifft man Granit häufig übermengt mit vielen andern Verbindungen, als:

Mit Almandin: im Moritzen- und Rothgüldenthal im Muhrwinkel in Lungau.

Mit Hornblende: im Anlauf-, Anger- und Ketschachthal in Gastein, am Eselkarr im Thale Nassfeld.

Mit schwarzem Stangenschörl: im Obersulzbachthal im Pinzgau.

Mit edlem Beryl: am Rathhausberg im Thale Gastein.

Mit gemeinem Thon: zu Schöder und am Gestäss in Grossarl; am Schober, im Göriach-, Lignitz- und Gangthal im Lungau.

Mit Kalkspath: am Rathhausberg *in Gastein; am* Fusse des Wisbachhorn im *Thale Fusch im Pinzgau.*

Mit Rutil: am Embach-Mitterkarr im Thale Fusch; im Thale Rauris.

Gneiss, als solcher, findet sich zwar häufig in den verschiedenen Thälern, als im Grossarl-, Gastein-, Rauris-, Fusch-, Kaprun-, Felber-, Hollersbachthal, im Aschau- und Schönbächchengraben u. a. O.; öfters aber sind auch andere Mineralien mit ihm vergesellschaftet, als:

Almandin: zu Ramingstein und Kendelbruck im Lungau.

Hornblende: im Anlaufthale in Gastein; im Mislitzthale im Lungau.

Gemeiner Stangenschörl: am Gangthal-Gebirge und am Katzberge: im Mislitzthale im Lungau.

Blätter-Zeolith: im Anlaufthale in Gastein.

Speckstein: auf der Wälschalpe im Muhrwinkel im Lungau; im Stubachthale im Pinzgau.

Drusig zusammengehäufter krystallisirter Glimmer: am Rüffelgebirge im Thale Rauris.

Molybdän: am Rathhausberge im Gastein.

Syenit findet sich zuweilen in mächtigen Lagern in Granit- und Gneissgebirgen unter einigen Abänderungen in Ansehung der Farbe, Proportion und Grösse der Gemengtheile, z. B.

mit graulich- und hellweissem Quarze, mit gelblich-

weissem Feldspath und tombakbraunem Glimmer; im Göriach- und Seethale im Lungau.

Mit vieler Hornblende und wenigem Quarze und Feldspath: daselbst u. a. O.

Grob-, klein- und feinkörnig: in den Thälern Anlauf und Ketschach in Gastein, u. a. O.

Mit Glimmer in sehr feinen Blättchen: im Thale Mislitz im Lungau.

Mit Speckstein: im Stubach- und Felberthale im Pinzgau.

Grünstein gehört zu den selteneren Gebirgsarten, ruhet an einigen Orten unmittelbar auf Gneiss, und macht zuweilen einzelne Lager in Granitgebirgen aus; übrigens ist Farbe, Proportion und Grösse seiner Gemengtheile verschieden. Man findet ihn

dunkelgrün und gelblichbraun: auf der Hinteralpe und im Thomathal im Lungau; am Straubingkarr am Nassfeld.

Mit vieler Hornblende und wenigem Glimmer; im Thale Göriach im Lungau.

Mit vielem Glimmer und weniger Hornblende am Felber-Tauern im Pinzgau uud im Thale Stubach daselbst.

Grob- und feinkörnig: im Thale Mislitz im Lungau; am Straubingkarr im Nassfeld in Gastein.

Mit Granaten gemengt: auf der Hinteralpe und bei Kendlbruck im Lungau.

Mit Strahlstein: in der Fernleite im Thale Fusch und im Stubachthale im Pinzgau.

Porphyr ist eine noch seltenere Gebirgsart als Grünstein, und findet sich in beträchtlichen Massen unmittelbar auf Thonschiefer- und Granitgebirgen;

Mit Feldspath und Quarz von grünlich grauer Hauptmasse, im Thale Ketschach in Gastein.

Mit wenig Feldspath und etwas Quarz: daselbst, und im Thale Stubach im Pinzgau.

Mit Feldspath in sehr kleinen Körnern von lichtgrauer

und gelblichweisser Hauptmasse: am Tappenkarr in Kleinarl, und im Lettengraben in Grossarl.

Mit mehr oder weniger aufgelöstem Feldspath: im Zauchthale unweit Flachau im Radstädtschen, und am Berge Sommerblick im Thale Rauris.

Die Schiefergebirge, grösstentheils Thon-, Grauwacken-, Porphir-, Hornblend-, Glimmer-, Chlorit- und Talkschiefer, begleiten die Granitgebirge, sind gewöhnlich reich an Erzen, oft mit grossen Massen von Kalkgebirgen bedeckt, und machen die Umgebungen und Scheidewände der südlichen Gebirgsthäler.

Thonschiefer macht ganze Gebirge aus, unter verschiedenen Abänderungen seiner Farbe und seines Bruches. Die vorzüglichsten derselben sind:

Langsplitterige Bruchstücke von 2—3 Fuss lang und $1/4$ bis 1 Zoll dick; an der Klam unweit Lend.

Geradschiefrige und scheibenförmige Bruchstücke; im Thale Flachau und im Thale Illmen im Pinzgau.

Bräunlichgrau mit länglichen isabellagelben Flecken; im Thale Leogang und im Thale der Fritz.

Bräunlichroth und gelblichbraun mit Dendriten: im Thale Dienten und bei Lengenfeld unweit Salzburg.

Dunkelschwarz, vom krummblätterigem Bruche und metallischem Glanze: am Klucken bei Piesendorf und im Thale Aufhausen bei Zell in Pinzgau.

Ueberdiess kommt der Thonschiefer mit vielen andern Fossilien begleitet vor; als:

Mit faserigem Gipse: im Thale Leogang.

Mit Graphit: im Thale Flachau.

Mit Jaspis: im Thale Glem.

Mit Kalkspathtrümmern; im Thale der Fritz u. a. O.

Mit Lazulith: im Rädelgraben bei Werfen.

Mit Prasem: im Thale Dienten.

Mit Wetzschiefer: im Thale der Fritz, im Thale Ze-

derhaus im Lungau; auf der Marbach - Alpe im Thale Flachau u. a. O.

Mit häufigen Quarzlagern; im Thale der Fritz, um Altmarkt bei Radstadt u. v. a. O.

Mit Serpentin: bei Lend gegen die Klam hin.

Mit Kupfer und Schwefelkies: im Thale Leogang und bei Zell im Pinzgau.

Mit Rutil: im Thale Fusch und Mühlbach im Pinzgau.

Mit gediegenem Quecksilber: im Thale Leogang.

Mit Spath-Eisenstein: im Thale Abtenau.

Grauwackenschiefer ist ziemlich häufig verbreitet in mächtigen Lagern in und auf Thonschiefer. Auf ihm liegt überhaupt der weisse Kalkstein, und Quarzlagen, mehrere Fuss mächtig, findet man nicht selten darin. Uebrigens in Farbe, Proportion und Grösse der Gemengtheile verschieden; z. B.

röthlichbraun, sehr dünnschieferig, und mit vielen eingesprengten Glimmerblättchen gemengt: im Thale Abtenau. Hier erscheint er in der Tiefe des Thales am Ufer des Baches.

Mit eingemengten Quarzlagern von geringer Mächtigkeit, und der Quarz enthält dann zuweilen Blättchen von schuppigem Eisenglanze und kleinen Nieren von Spath-Eisenstein: im Thale Hüttau bis nach Werfen hinab.

Mit Thonschiefer und schwärzlichgrauem feinkörnigen Kalksteine abwechselnd: in der Gegend um Saalfelden, und im Thale Leogang, im Thale der Fritz und bei Bischofhofen.

Porphyrschiefer kömmt eben nicht in vielen Gegenden und nur als Gebirgsmasse von beträchtlichem Umfange auf Gneiss- und Glimmerschiefer vor.

In Hinsicht auf Farbe, Proportion und Grösse der Gemengtheile verschieden; z. B.

Von berggrün- und grünlichgrauer Hauptmasse, mit

derben kleinen und sehr kleinen Feldspath-Körnern: am Weichselbach und Sulzbach im Thale Fusch.

Mit zum Theil krystallisirtem Feldspath in kleinen und sehr kleinen Krystallen: unweit Wörth im Seidelwinkel im Thale Rauris.

Mit zum Theil aufgelöstem Feldspath in einer Haupt-masse, die sich mehr dem Thonschiefer von dichtem als von schieferigem Bruche nähert: im Krummlthale in Rauris und auf den Krimmler-Alpen im Pinzgau.

Mit Quarz zufällig gemengt: am Weichselbache und auf der Schiedalpe im Thale Fusch.

Mit etwas Hornblende zufällig gemengt: am Scharreck-Gebirge im Thale Gastein.

Hornblendschiefer kömmt etwas selten zum Vorschein und ist bis jetzt nur in einzelnen Lagern in Granit- und Gneisgebirgen gefunden worden; auf der Kuppe des Rathhausberges im Thale Gastein, und auf der Wildenkarralpe daselbst.

Mit sehr kleinen krystallisirten Granaten gemengt: auf der Schlapperebene im Nassfeld, im Thale Gastein.

Glimmerschiefer ist seltener als Granit und Gneiss; doch macht er theils einzelne Gebirgstheile, theils mehr und minder mächtige Lager und beträchtliche Theile uranfänglicher Gebirge aus; überdiess in Farbe, Proportion und Grösse der Gemengtheile verschieden; z. B.

Mit vorwaltendem Glimmer: im Felberthale und auf der Scharrenalpe im Hollersbachthale im Pinzgau; im Thale Lessach im Lungau; u. a. O.

Mit vorwaltendem Quarze: in Salza-Nadernachthal im Pinzgau.

Gerade- und krummschieferig: am Untersulzbach und auf der Wildalpe im Pinzgau.

Mit Granaten: am Kolbenkarr im Thale Gastein; im Mislitzthale im Lungau; mit schwarzem Schörl: am Obersulzbach nahe bei den Gletschern.

Mit Smaragd: im Heubachthale im Pinzgau.

Mit Thon: am Berge Nebelkogel und im Steinbachgraben im Pinzgau: auf der Tauernalpe und am Feuerseng im Thale Gastein.

Mit Speckstein: am Seekarr im Thale Obersulzbach im Pinzgau.

Mit Hornblende: auf der Mühlhauser Alpe bei Ramingstein, und im Thale Lessach im Lungau.

Chloritschiefer kömmt abwechselnd mit Thon- und Glimmerschiefer, in welchen er auch öfters übergeht, vor, und macht mehr oder minder mächtige Lager in Ur- und Uebergangsgebirgen unter mannigfaltiger Abänderung der Farbe, Proportion uud Grösse der Gemengtheile; z. B. im Thale Gastein; am Tappenkarr in Kleinarl; im Thale Rauris u. a. O.

Dunkelgrün: an der Klam gegen Gastein hin.

Grünlichgrau: anf der Alpe Achen im Pinzgau.

Mit Hornblende: im Mislitz-Thale im Lungau.

Mit Bitterspath: am Brennkogel im Thale Fusch im Pinzgau.

Mit in Oktaedern krystallisirtem Magnet-Eisenstein: auf der Wälsch-Alpe im Muhrwinkel im Lungau; auf der Alpe Aigen im Thale Grossarl; im Haubachthale im Pinzgau u. a. O.

Mit krystallisirtem Schwefelkies: an der Schwarzwand im Thale Grossarl.

Mit Rutil: im Heubach-, Felber- und Subachthal im Pinzgau.

Talkschiefer macht mehr oder minder mächtige Gbirgslager, ruht grösstentheils auf Chlorit- und Glimmerschiefer, in die er häufig übergeht, und ist in Rücksicht auf Farbe und Gemengtheile verschieden; z. B. gerad- und krumblätterig: im Mühlbachthale bei Bischofshofen und zu Offleg im Thale Grossarl.

Mit Bitterspath: zu Schellgaden in Lungau.

Mit Granaten: am heil. Blutner-Tauern in Rauris.

Mit Speckstein: im Thale Grossarl.

Mit gemeinem Talke: auf den Kühwegalpen zwischen Gastein und Rauris.

Die Kalkgebirge, der grösste Theil der salzburgischen Gebirge, fassen die Schiefergebirge ein, bilden die nördlichen, nordöstlichen und nordwestlichen Gebirgsthäler, und einige isolirte Massen derselben ragen selbst hie und da noch im südlichen Theile des flachen Landes empor.

Kalkstein kömmt in der Kette der Urgebirge an vielen Orten vor, und macht nicht allein hier sehr beträchtliche Gebirgsmassen aus, sondern bildet auch in und auf Schiefergebirgen mehr und minder mächtige Lager unter mannigfaltigen Abänderungen der Farbe, des Bruches, der Gemengtheile; z. B.

grobkörnig: am Tschellergraben bei Ramingstein im Lungau; kleinkörnig: im Mislitzthale im Lungau; in der Abtenau; bey Lend gegen die Klam hin; auf dem heil. Blutner-Tauern im Thale Rauris;

Mit vielem grünlichgrauem Glimmer: am Tschellergraben bei Ramingstein am hl. Blutner-Tauern im Thale Rauris.

Mit sehr wenigem Glimmer: auf dem Nassfelder-Tauern und auf dem Erzwiese-Gebirge in Gastein, im Thale Leogang.

Mit Quarz: auf der Erzwiese im Thale Gastein; auf der Weichselbachalpe im Thale Fusch; u. a. O.

Mit Feuerstein: am Geis- und Untersberg bei Salzburg; bei Hallein; in der Abtenau; im Thale Unken.

Mit Hornstein: an eben diesen Orten.

Mit Kalkspath: unweit des Tauernhauses im Seidelwinkel im Thale Rauris; in der Abtenau; im Thale Hüttau; auf dem Radstädter-Tauern; u. v. a. O.

Mit Jaspis: am Untersberg bei Salzburg und in der Abtenau.

Mit Serpentin: am Brennkogel und im Weichselbachthale im Thale Fusch.

Mit Thoneisenstein: am Tännengebirge bei Werfen.

Mit Graubraunsteinerz: in den Hohlwegen bei Saalfelden.

Die Sandstein- und Breccien-Flötze mit den Hügeln von erhärtetem Thone und Mergel bilden, meistens auf dem flachen Lande, unbedeutende isolirte Anhöhen.

Sandstein kömmt häufig sowohl auf dem flachen Lande als in Gebirgsgegenden vor, macht im ersten oft einzelne und zusammenhängende Hügel, und im letztern mehr und minder steile Ufer der Ströme und Flüsse aus. Uebrigens in Rücksicht der Farbe, der Proportion und Grösse der Gemengtheile verschieden z. B.

gemeiner Sandstein in grössern und kleinern Sandkörnern, mit verschiedenen Stein- und Gebirgsarten gemengt, gelblich und rauchgrau: am Guck ins Thal bei Salzburg; bei Stegenwald im Lungthale; zu St. Johann, Schwarzbach und Embach im Pongau; um Hüttau und Werfen, u. a. O.

Grob-, klein- und feinkörnig: bei Embach im Gerichte Taxenbach; im Leisnitzthale im Lungau.

Mit fremden Körpern (Schalthieren etc.) unweit Nussdorf am Honsberge bei Laufen.

Mit grösseren und kleineren Quarztheilen, graulichweiss und röthlichbraun: auf der Gröhlmeisteralpe in Hinteralpe im Lungau.

Grob- und kleinkörnig: am Weissenbach bei Obersee; im Budschuhthale im Lungau.

Mit hell- und graulichweissen Quarzkörnern von verschiedener Grösse, mit ziegelrothem, röthlichbraunem und bräunlichrothem eisenschüssigen Thon zusammengekittet: im Thale Leogang.

Mit vielem verhärteten Thon, grünlich- und gelblichgrau: im Ulrichthale im Thale Leogang; in den Thälern Urslau, Abtenau, in der Fritz u. a. O.

Klein- und feinkörnig, röthlichbraun und ziegelroth: am Spielbach im Thale Leogang; am Weissenbach zu Obersee.

Breccien machen mächtige Lager und Bänke in Flötzgebirgen, theils obwohl ungleich seltener eigene Berge aus, welche aber wieder mit andern Flötzgebirgsarten überdeckt sind. Die vorzüglichern Arten derselben sind:

Kieselbreccie; graulichweiss, blaulichgrau; klein- und grobkörnig, von runden und eckigen Quarzkörnern: im Thale Bundschuh und Hinteralpe im Lungau.

Kalksteinbreccie; vielfärbig; graulichweiss, gelblich- und rauchgrau; grob-, klein- und feinkörnig: zu Aigen unweit Salzburg; auf der Spielberg-Alpe im Thale Leogang; am Windingsberge und im Höllenthale bei Werfen u. a. O.

Schieferbreccie; bläulichgrau mit Thonschiefer-Trümmern von beträchtlicher Grösse: an der Strasse unweit Mossham im Lungau.

Sandbreccie; kömmt am häufigsten vor; verschiedener gefärbt, von Geschieben und Sandkörnern verschiedener Art und Grösse: zu Hellbrunn, am Mönchsberge bei Salzburg; bei Neuhaus; im Lungauthale u. e. O.

Sandsteinbreccie; nur in einzelnen grösseren uud kleineren Stücken, gelblich- und rauchgrau: im Tiefenbachthale und beim Erdfalle zu Embach, bei Taxenbach im Pinzgau.

Sand macht auf dem flachen Lande meistentheils die unmittelbare Grundlage der Dammerde aus; Thon-, Mergel- und Torflagern dient er in einigen Orten zur Grundlage, und findet sich in und neben allen Strömen und Flüssen.

Grussand; graulichweiss, aschgrau, von verschiedener Grösse der Sandtheile, ist die gewöhnlichste Sandart und liegt bei Flüssen und Bächen überall vor Augen.

Kieselsand, graulichweiss, gelblichgrau; klein- und feinkörnig: am Haunsberge bei Laufen; am Bockhartsee

im Thale Gastein, am Moritzensee im Muhrwinkel im Lungau u. v. a. O.

Kalksand, graulich- uud gelblichweiss, rauchgrau, grob-, klein-, und feinkörnig: bei allen Flüssen und Bächen aus Kalkgebirgen; an der Tauggl, Lammer, Illmenau, an dem Weissbache bei Saalfelden u. a. O.

Flugsand, lichtrauch- und aschgrau, fein- und sehr feinkörnig, öfters auch mit mehr oder weniger Glimmer von verschiedener Farbe gemengt: fast allenthalben bei Flüssen, vorzüglich an der Salza, Saale u. a. O.

Quicksand, meistens graulichweiss, von verschiededenem Korn: hauptsächlich an Ufern und in Rinnsaalen solcher Bäche, die auf Gletschern entspringen; im Obersulzbache und Heubachthale im Pinzgau.

Thon findet sich an vielen Orten, macht besonders auf dem flachen Lande oft sich sehr weit ausdehnende Lager von beträchtlicher Mächtigkeit, grosse Stücke von Gebirgen aus, und ist immer mehr oder weniger mit fremden Substanzen, besonders Sand verunreinigt.

Sandiger Töpferthon (Letten oder Lehm) meistens blaulich- und lichtgrau, zuweilen auch gelblichgrau und graulichweiss, mit Kalk- und wenigem Grussande in verschiedenen Verhältnissen: mit Grus- und Kieselsande; ohne Kalksand; nicht allein in und auf Flötzgebirgen, sondern auch in aufgeschwemmten Gebirgslagern; z. B. bei St. Gilgen, Neumarkt, Seekirchen, Niederalm, Hallein, Bischofhofen, Radstadt u. a. O.

Sandiger gemeiner Thon, unter ähnlichen Abänderungen und Verhältnissen, in einem mehr oder minder hohen Grade erhärtet; z. B. an der Saale und Salza im Pinzgau; in der untern und obern Fritz im Pongau; im Mandlingthale bei Radstadt; in Abtenau; Schattbachberg im Thale Grossarl; am Rainer- und Rettenbach, und am Spielbache in Leogang u. a. O.

Sandiger Schieferthon, unter denselben Abänderun-

gen und Verhältnissen in Rücksicht der Farbe, der Art des Sandes, des Vorkommens u. s. w. z. B. am Rainergraben in Leogang; im Thale Urslau; auf der Filzen im Thale Dienten; bei Strobel am Abersee u. a. O.

Mergel kömmt an verschiedenen Orten in den Gegenden der Flötz - Kalkgebirge in mehr oder minder mächtigen Lagern vor; unter mancherlei Abänderungen der Farbe, der Gemengtheile, der Grösse, Gestalt und des Zusammenhanges derselben, der Art des beigemischten Sandes, mit oder ohne Glimmer, mit mehr oder weniger Kalk, oder mit mehr oder weniger Grussand z. B.

Sandiger erdiger Mergel; gelblichbraun, graulichweiss, isabellgelb; bei Riethenburg unweit Salzburg u. a. O.

Von verschiedener Art des Sandes; am Flachenberge bei Bischofshofen; am Höllenberge bei Werfen; zu Fuschel und bei Hof im Thalgau u. a. O.

Mit wenigem Sande gemengt; am Gerstboden bei Saalfelden; bei Griesen im Thale Leogang; bei Golling und in der Scheffau u. a. O.

Mit groben, kleinen und sehr kleinen runden eckigen Sandkörnern gemengt; in der Ebenau; an der Glan bei Salzburg; am Walserberge bei Wals; im Thale Lueg bei Werfen u. a. O.

Sandiger erhärteter Mergel; unter ähnlichen Verhältnissen und Abänderungen der Farbe, Grösse und Gestalt der Gemengtheile, u. s. w. Am öftersten kömmt er mit kleinen und sehr kleinen Sandkörnern von verschiedenen Steinarten vor; z. B. unweit Plain bei Salzburg; am Fusse des Untersberges; bei Nussdorf und am Haunsberge bei Laufen.

Was die Entstehung und das Alter aller dieser verschiedenartigen Berge betrifft, so weisen ihre Umrisse und Gestalten, ihre Schichtungen und Bestandtheile sehr wahrscheinlich nach, dass sie nicht auf gleiche Weise und

nicht gleichzeitig entstanden sind; dass gewaltsame Revolutionen des Erdballs, dass Feuer und Wasser die wirkenden Potenzen waren, dass sie theils das Werk stürmischer Fluktuationen und plötzlicher tumultuarischer Niederschläge eines wallenden Fluidums, theils die Produkte der An- und Aufschwemmung sind.

Die meisten derselben thürmen sich mehr als 1000 Toisen hoch über dem Spiegel des mittelländischen Meeres empor, und viele halten mit den höchsten Bergen Deutschlands, Sachsens, Böhmens und Ungarns Vergleichung aus. Schon die ersten und niedrigsten Coulissen des Amphitheaters der Salzburgischen Alpen, nämlich der Geisberg, der Schmidtenstein, der Untersberg, der Göhl und das Taennengebirg sind viel höher als das Fichtelgebirg, der Heidelberg, und der Brocken [1]. Viele ragen weit über die Schneekoppe und die grosse Sturmhaube [2] des Riesengebirges empor. Mehrere dürfen sich mit den höchsten Kuppen der Karpathen und der Pyrenäen [3] messen, und selbst in dem benachbarten Tyrol, Kärnthen und Steyermark sind nur einige, welche die Salzburgischen übertreffen.

---

1 Der Fichtelberg misst 3618 Fuss.
Der Heidelberg misst 3517 Fuss.
Der Brocken misst 3268 Fuss.

2 Die Schneekoppe misst 5022 Fuss.
Die grosse Sturmhaube misst 4710 Fuss.

3 Die Lomnitzer Spitze ist 8316 Fuss hoch.
Der Mont Perdu und die Maladetta messen 10500 Fuss.

II.

Ueber die geognostische Bedeutung des Syenits.

Von

Dr. Ritter von *Holger*,
akademischen Docenten der Cameral-Chemie.

Nachdem die im 4ten Bande II. und IV. Hefte über die geognostische Bedeutung des Weisssteins und Serpentins vorgetragenen Grundsätze den Beifall mehrerer inländischen Mineralogen erhielten, die um so mehr hierin als competente Richter gelten müssen, als sie die Gelegenheit hatten, von der Probhältigkeit meiner Ansicht sich durch eigene Durchforschung der von mir besuchten Gebirgszüge zu überzeugen, erlaube ich mir mein Streben, die Geognosie durch genaue Begriffsbestimmung ihrer **Einheiten** auf eine unwandelbare Grundlage zurückzuführen, die mehr als blosse Hypothese seyn soll, weiter zu verfolgen, indem ich eine neue Einheit hier betrachte die aus zwei Gründen besonders merkwürdig erscheint; Einmal weil sie in Niederösterreich in so grosser Ausdehnung verbreitet vorkömmt; dann, weil sie von den Mineralogen nicht immer richtig erkannt worden ist, sondern bisweilen mit dem Gneiss vermengt oder bloss als Hornblendeschiefer dargestellt wurde, während doch beide Ansichten unrichtig sind und sehr leicht fast an jedem ausgedehnterem Gebirge widerlegt werden können.

Bei der Betrachtung des Gneisses und Serpentins habe ich auch meine auf Reisen ausser Oesterreich

gesammelten Erfahrungen zu Hülfe genommen; hier aber beschränke ich mich bloss auf Niederösterreich, weil ich ausserhalb desselben nur den Syenit von Plauen beobachtet habe. Wenn demnach hier bloss eine Characteristik des in Niederösterreich vorkommenden Syenits geliefert wird, so dürfte doch das hier Gesagte auch ausgebreitete Anwendung finden, weil es nicht auf Hypothesen, sondern auf unpartheyischer mehrjähriger Naturbeobachtung ruht, und das Grundgesetz der Polarität das allgemein geltende Bildungsgestz für alle normalen Felsmassen bleiben, und daher allenthalben, wenn auch nicht gleiche doch sehr ähnliche Resultate erzeugen muss.

Wie man den Feldspathschiefer (Weissstein) als eigenthümliche Felsart des Kreises ob dem Wienerwalde aufstellen kann, so erscheint der Syenit, der in naher Beziehung zum Gneisse und in nächster zum Glimmerschiefer steht, als dem Waldviertel (Kreis ob dem Mannhartsberge) eigenthümlich, und ich kann nicht umhin bei dieser Gelegenheit zu bemerken, dass ich den Band IV, Heft IV, S. 293 angedeuteten Glimmerschieferzug meiner damahls, auf das Gesetz der polaren Ausscheidung gegründeten Vermuthung vollkommen entsprechend, aufgefunden habe und am gehörigen Orte genau nachweisen werde.

Es dürfte nicht unmöglich seyn den Syenit als geognostische Einheit, Gattung, Bd. IV, Heft II, S. 163 aufzustellen und zwar als gleichförmiges Gemenge von gleichem Antheile Quarz, Feldspath und Hornblende mit körnigem Gefüge dem Granite parallel, mit schiefrigem Gefüge, dem Gneiss parallel, wornach zu dieser Einheit 3 Formationen gehörten; eine Quarz-, eine Feldspath- und eine Hornblende-Formation, indess nehme ich diese Ansicht aus folgenden Gründen vor der Hand nicht an.

1. Wiewohl es mir nicht an Erfahrungen fehlt, denen zu Folge der Quarz als Gemengtheil des Syenits angesehen werden könnte, so schienen sie mir noch nicht häufig und sprechend genug, um ihn auch als wesentlichen Gemengtheil dieser Felsart nachzuweisen. Einen solchen quarzhaltigen Syenit fand ich unlängst bei Altenhof am grossen Kamp.

2. Würden sich die beiden geognostischen Elemente Gneiss und Syenit nur durch einen Gemengtheil unterscheiden, indem statt des Glimmers die Hornblende eintreten würde, auf diese Weise müsste aber die Zahl der geognostischen Elemente zu sehr vervielfacht werden, während der nach Wissenschaft strebende Geognost sie gerade möglichst zu vereinfachen suchen muss.

3. Ist die Hornblende in Niederösterreich ein zu häufig vorkommender Nebenbestandtheil der ganzen Gneissgattung und auch des Granits und Urkalks, als dass man sie für bezeichnend für ein selbstständiges Element ansehen könnte.

Ich bleibe also vor der Hand bei der gangbaren Bezeichnung und es ist Syenit ein gleichförmiges Gemenge von gleichem Antheile Feldspath und Hornblende mit körnigem Gefüge. Hieraus ergibt sich: dass dieser ideale Syenit kein geognostisches Element, keine Gattung, sondern eine Formation sey, die zu einer noch nicht bestimmten Gattung gehören müsse, die ausser Feldspath und Hornblende noch einen dritten, der Gneiss-Familie nicht angehörigen Bestandtheil enthalten muss. Wir sehen vor der Hand diese Gattung als unbekannt an, müssen aber, da wir die Formation Syenit mit der Gneissfamilie und ihren 3 Formationen in engster Verbindung, d. i. in unmittelbarer Berührung und steter Wechsellagerung erblicken, den Grund dieser innigen Vereinigung nachweisen.

In den Zeiten, wo sich der Mineraloge begnügte jeden unorganischen Körper von abweichenden äussern Eigenschaften als gesonderte Species des Mineralreiches aufzustellen, ein Verfahren, welches normale und entartete Mineralien zusammenwarf, und nicht viel sinnreicher war, als wenn man die Menschen, die mit der Wassersucht behaftet sind, und jene, die an der Phtisis leiden, als eigene Species der Menschengattung aufstellen wollte; wo man damit zufrieden war den Fundort des Minerals anzugeben, ohne darnach zu fragen, warum es an diesem Orte vorkömmt, und welche die Bedingungen seines Vorkommens an einem bestimmten Orte seien, war man der Beantwortung solcher Fragen, die gegenwärtig als das Wesentliche einer Wissenschaft des Mineralreiches erscheinen müssen, enthoben. Nun aber lässt sich zur Beantwortung der vorgelegten Frage erfahrungsgemäss Folgendes anführen.

Die Hornblende ist ein unwesentlicher Gemengtheil der österreichischen G n e i s s g a t t u n g, sie ist das färbende Prinzip der so häufig vorkommenden blaugrauen Gneisse, sie färbt auch höchst wahrscheinlich den schwarzen Glimmer, wodurch sich der österreichische Gneiss auszeichnet. Ihre so häufig vorkommende Ausscheidung als Species in allen Formationen der Gneissgattung, das dieser oft eigene dunkelgefärbtwerden nach dem Anhauchen und der darauf folgende Thongeruch, die Charaktere der Hornblende beweisen ihre allseitige Verbreitung.

Wenn sich die G l i m m e r s c h i e f e r F o r m a t i o n aus der Gneissgattung entwickelt, um die Species G l i m m e r endlich rein auszuscheiden, muss n o t h w e n d i g F e l d s p a t h ausgeschieden werden, es muss aber auch unter der Voraussetzung, dass der österreichische Gneiss Hornblende enthält, diese ausgeschieden werden; denn da der österreichische Glimmerschiefer stets f a r b e n l o s e n silberglänzenden G l i m m e r enthält, so liesse sich

die Entwicklung dieses Glimmerschiefers aus diesem Gneisse gar nicht begreiflich machen, wenn nicht nachgewiesen würde, wie der schwarze Glimmer in den Farbenlosen umgewandelt werde. Es ist also das Hervorbilden der Glimmerschiefer-Formation aus dem Gneisse, durch die Ausscheidung von Feldspath und Hornblende, d. i. durch die Entstehung des Syenits bedingt, und die Syenitformation ist demnach keine normale selbstständige Formation, sondern ein konstanter Auswurfsstoff, welcher gewöhnlich entsteht, wenn bei dem Auftreten einer Formation Feldspath und Hornblende auszuscheiden sind.

Einen Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht kann sich Jedermann leicht am rechten Ufer des grossen Kamps selbst hohlen; dieses Ufer gehört unbedenklich von Zöbing bis Gars der Glimmerschiefer-Formation an, dieser ist aber durch seine ganze Ausdehnung von Syenitschiefer durchzogen, eine Erscheinung, die nur dann erklärbar wird, wenn man beide in einem polaren Verhältnisse stehend annimmt, welches sie eng an einander kettet. Aehnliche Erscheinungen fand ich im Waldviertel an vielen Orten, welche mir meine Ansicht ganz zweifellos stellten.

Es ist keine Folge, dass immer, wenn Feldspath und Hornblende zugleich ausgeschieden wird, Syenit entstehen müsse; vielmehr lehrt die Erfahrung das Gegentheil. Es kann zugleich noch ein dritter unwesentlicher Gemengtheil ausgeschieden werden, der ein anderes Produkt gibt. Es können unter günstigen Umständen die ausgeschiedenen Mineralspecies sich gegenseitig zerlegen und neue Produkte bilden, die kein Syenit sind. Die Entstehung der Granaten im Göttweiher-Weissteine, so wie jener im Glimmerschiefer, muss auf ähnliche Weise erklärt werden; denn die Beobachtung „der Göttweiher-Weissstein enthält eine zahllose Menge Granaten," fordert bloss gesunde Augen, aber keine wissenschaftliche Bildung.

Der wissenschaftliche Mineraloge muss angeben können, woher diese Granaten kommen und wie sie so innig gemengt in der ganzen Weisssteinmasse enthalten seyn können.

Ist der Gneiss normal, so scheidet sich bei Entstehung des Glimmerschiefers kein Syenit, sondern reiner Feldspath aus.

Indem wir sonach den Syenit als Produkt eines zwar normalen Ausscheidungs-Prozesses betrachtet haben, der jedoch in so fern abnorm wird, als er statt reinen Feldspath, Feldspath mit Hornblende ausscheidet, können wir ihn nicht als normale Formation betrachten, noch weniger aber als Gemenge, als eine der geognostischen Kathegorien Bd. IV, Hft. II, S. 162, gelten lassen. Wäre letzteres, so müsste der Syenit zwei Formationen in sein Gebieth aufnehmen, welche das Herausbilden des reinen Feldspaths und der reinen Hornblende in einer nachzuweisenden Reihenfolge darstellen würden. So aber können wir nur eine, und zwar die Feldspathreihe annehmen; denn indem der Feldspath im Syenit abnorm mit Hornblende vermengt ist, muss in ihm auch das Streben liegen, sich von dieser Abnormität zu befreien, rein hervorzutreten. Die dem Syenit inwohnende Thätigkeit kann also nur darauf gerichtet seyn, dass die Hornblende zurückgedrängt, der Feldspath aber rein ausgeschieden werde. Wenn man das Hervorbilden der Species aus dem Gemenge in der normalen geognostischen Einheit mit der Entwicklung der Organismen zu der ihnen eigenen Form und Thätigkeit vergleichen kann, so müsste die Hervorbildung des Feldspaths aus dem Syenite mit der *vis medicatrix naturae* verglichen werden; denn wenn man einmal zugeben muss, dass es keine todten Körper in der Natur gibt, warum sollte man sich scheuen, die Aehnlichkeit der Lebensverhältnisse organischer und unorganischer Körper weiter zu verfolgen. Mögen solche Vergleiche

auch vor der Hand noch Manchem seltsam erscheinen, so sind sie doch schon mehrmals versucht worden, und man wird am Ende nicht läugnen können, dass es in der ganzen Natur nur ein Leben und eine Form des Lebensprozesses gibt, der sich nur verschieden darstellt, nach dem die Masse, durch welche er wirkt, chemisches Element, einfache chemische Verbindung, Gemenge, und endlich wie in organischen Körpern hoch zusammengesetzte, und darum dem stäten Austausch der Bestandtheile unterworfene chemische Verbindungen sind. Diese Ansicht scheint auch durch die Erfahrung bestätigt zu werden; denn man findet bei unserem Syenite wohl häufige und ausgedehnte Ausscheidungen von Feldspath, aber seltene von Hornblende. Der Syenit, wie ich ihn in seinem reinsten Auftreten bei uns beobachtet habe, erscheint als ein inniges Gemenge von kleinen, oft nur bei genauer Betrachtung unterscheidbaren Krystallen von schwarzer Hornblende und weissem Feldspath; die schwarze oder schwarzgraue Farbe lässt daher unsere Syenitberge leicht von dem anliegenden Gneisse unterscheiden, denn selbst wenn dieser durch Hornblende gefärbt ist, wie diess z. B. beim Jauerling-Gneiss statt findet, so erscheint er grau, nicht schwarz, und enthält Glimmer, der dem Syenit fehlt. Die Farbe wird durch Anhauchen dunkler, und es entsteht dadurch der eigene Thongeruch. Ich fand ihn wenigstens nie von grobem Korne und nie von anderer Farbe, so dass ich diese für den öst. Syenit eben so für charakteristisch halte, wie den blassrothen Feldspath und die grüne Hornblende für den Syenit des Plau'schen Grundes, und gegenwärtig glaube ich den grösseren Theil des österreichischen Syenits in seiner Lagerstätte gesehen zu haben. Am rechten Donau-Ufer, wo der Weissstein die Stelle des Glimmerschiefers vertritt, kömmt er fast nur in dieser Form vor, und zwar in beträchtlichen Massen, so bildet er z. B. den grössten Theil des Melker Klosterberges und

des Hiessberges bei Melk, auf welch letzterem er dem Urdolomit übergelagert ist. Beträchtliche Ausscheidungen von Feldspath fand ich nie, dieser bildet im Syenit nur kleine Nester und schmale Saalbänder, auch ist die Ausscheidung von reiner Hornblende selten und sehr eingeschränkt. Das Stückgebirge von Hornblende im Göttweiher-Thale, welches ich Bd. IV, Hft. II, S. 171 beschrieben habe, steht mit Syenit in keiner Verbindung, es enthält keinen Feldspath, aber Granaten, die ich im Syenit des rechten Donau-Ufers nie fand; auch kömmt in der Nähe kein Syenit, sondern bloss Weissstein vor. Diess ist gewiss nicht in Folge des normalen Entwickelungs-Prozesses der Species aus dem Gemenge, sondern als abnormes Gebilde entstanden.

Am linken Donau-Ufer verhält sich die Sache anders, hier tritt der Glimmerschiefer an die Stelle des Weisssteins, und hier kömmt der Syenit in weit grösserer Ausdehnung von einer eigenen Form und wechsellagernd mit dem Glimmerschiefer vor, so dass die früher ausgesprochene Theorie hier erfahrungsmässig gerechtfertiget werden kann.

Was hier vorkömmt, mag man mit einigem Rechte Syenitschiefer nennen, denn die ganze Felsart besteht aus schwarzen und weissen, meist horizontalen Lagen von geringer Mächtigkeit. Es ist aber diess kein polarisirter Syenit, denn die weissen Lagen sind zwar Feldspath, die schwarzen sind aber höchst selten reine Hornblende, sondern das körnige Gemenge von Hornblende und Feldspath, somit wahrer Syenit. Hier wechselt also Syenit mit Feldspath, es ist letzterer überwiegend, und es ist diess das Hervortreten der Species aus dem Gemenge, welches ich oben bezeichnet habe. Unrichtig wurde diese Felsart von vielen, und namentlich von *Stütz* als Hornblendeschiefer bezeichnet, was sie nach dem bisher Gesagten nicht ist. Bei diesem Vortreten des Feldspaths

ist nicht immer zu erklären, wohin die Hornblende komme, jedoch muss hier berücksichtiget werden, dass sie unter günstigen Einflüssen durch Umänderung des Verhältnisses ihrer Bestandtheile und Aufnahme neuer als ein anderes talkhaltiges Fossil erscheinen könne; denn durch chemische Zersetzung kann diess wohl geschehen, ohne dass man darum den Uebergang von einer Species in eine andere anzunehmen braucht, wie entständen sonst die so häufig in Nestern und Stücken vorkommende Asbeste, Chlorite, Talke und selbst die Serpentine, wozu der normale Entwicklungs-Prozess der Species aus den vorkommenden normalen Gemengen dem Gneisse und Granite keinen Anhaltspunkt gibt. Am linken Donau-Ufer selbst lässt sich die nahe Beziehung des Syenits zum Glimmerschiefer nicht nachweisen, weil daselbst letzterer wenigstens vor jetzt nicht gefunden wurde. Hier streichen seine Schichten in derselben Richtung, und sind unter denselben Winkeln emporgehoben, wie die des nahe anliegenden Weisssteines, er enthält auch wie dieser bisweilen Granaten beigemengt, und bei *Klein-Pechlarn* fand ich Syenit, der statt dem Feldspath vollständige Weisssteinschichten hatte. Im Innern des Waldviertels, wo der grosse Glimmerschieferzug auftritt, hält er sich ganz in dessen Nähe, und wechsellagert durchaus mit ihm. So kann man diess vorzüglich am linken Ufer des grossen Kamps vom Kloster Altenburg bis Zöbing sehen, und am linken Ufer der Mödering, wo die Formation im Ganzen genommen unbedenklich Glimmerschiefer ist, aber häufig vom Syenitschiefer durchbrochen wird. Dasselbe findet sich an vielen Orten des Waldviertels, wie ich diess in meiner geognostischen Karte von Nieder Oesterreich genau angeben werde.

Hierher ist ohne Zweifel auch das apfelgrüne Gestein zu zählen, welches am linken Ufer der grossen Krems, gegen Krems zu, in geringer Ausdehnung vorkömmt, und

gewöhnlich als Urthonschiefer bezeichnet wird; denn es liegt nicht nur auf und unter dem schwarzen Syenitschiefer, so dass man an einem Handstücke beyde Farben vereinigt sehen kann, sondern die grüne Masse wechselt eben so mit Feldspathlager wie die schwarze in mehrerem Syenitschiefern; es scheint demnach ganz überflüssig, aus diesem Syenit eine neue Felsart zu machen, um so mehr, als man auf manchen Stücken den Ueberzug von Pistazit über der Hornblende deutlich bemerken kann, und diesem wohl ganz allein die grüne Färbung zuzuschreiben ist.

Eine zweyte Form des Vorkommens des Syenits am linken Donau-Ufer glaube ich am besten Syenitporphyr nennen zu müssen. Es ist nämlich Syenitmasse mit fleckenartigen Einmengungen von Feldspath, der der Felsart ein schön getiegertes Ansehen gibt. Er kömmt nicht in bedeutender Menge vor, unterscheidet sich aber von den Stücken, welche bei ihm liegen, auf den ersten Blick. Ich fand ihn bisher nur zweimal, am Jauerling, am Wege wo man von Zaissing nach Oberndorf steigt, wo die Glimmerschiefer-Formation mit der Gneiss-Formation grenzt, und am Loiser-Berg hinter Langenlois, wo der Glimmerschiefer mit Syenitschiefer wechselt.

Die Zerstörung des Syenits durch atmosphärische Einflüsse, vorzüglich durch Feuchtigkeit, tritt häufig ein, immer wird dabei das Eisenoxydul der Hornblende zu Eisenoxyd, und es entsteht lehmige Ochererde. Der Syenit bekömmt dabei Risse, blättert sich, die Absonderungsflächen werden rostbraun, er wird mürbe und zerreiblich, und man kömmt selbst bei in die Tiefe fortgesetztem Anbrechen nicht mehr auf lebendiges Gestein, sondern kann nur von der anliegenden gesunden Felsart auf die zerstörte schliessen.

Die beiden wichtigsten Entartungen des Syenits oder vielmehr der Hornblende desselben, sind in Graphit.

Jahrgang 1837, IV. Hft., S. 166, worüber ich erst nach vollendeter Analyse dieses Graphits werde genauer sprechen können; dann eine zweite bei Syeniten, welche noch Quarz enthalten, in Hornstein; denn es lässt sich beweisen, dass die Hornsteine, welche am Loiser-Berg mitten im Syenit vorkommen, so wie jene, welche auf den Aeckern zunächst um das Stift Altenburg ausgegraben werden, in so naher Beziehung mit zerstörtem Syenit stehen, dass die Annahme einer Umwandlung des ersten durch Entartung, in den letzten nicht unter die ganz unwahrscheinlichen Dinge gehören dürfte, aber noch genauerer Beobachtung nöthig hat, um sie als entschieden zu constatiren.

III.

Ueber die Mondmilch.

Von

Med. Dr. Ritter von *Holger*.

Im zweiten Hefte dieser Zeitschrift 1837, S. 69, stellte ich die Angabe, dass die Mondmilch als erdiger Dolomit anzusehen sey, durch meine Analyse derselben als erwiesen dar. Jene Mondmilch, von welcher ich am a. O. sprach, war die aus dem Weichselboden in Nordsteiermark, die ich an Ort und Stelle gesammelt und mitgebracht hatte, über deren Aechtheit daher kein Zweifel bestehen konnte. Sie wird daselbst in grosser Menge aus dem Bache des Höllgrabens, dessen Wände sie bildet, gegraben, und als Handelswaare verführt.

Meine Analyse ergab:

Unlöslich in Säuren	0.9		0.9
Thonerde	4.1		4.1
Kalk	31.6	kohlensaurer Kalk	56.5
Talk	16.9	kohlensaurer Talk	34.8
	53.5		96.3
Glühverlust bei schwachem Rothglühen durch 10 Minuten			3.18
			99.21

Sind nun 16.9 Talkerde = 6.4 Oxygen = $\dot{Mg}$ und = 34.8 kohlensaures Talk = $\ddot{C}\,\dot{Mg}$, so ist 22.9 Kalk = 6.4. Oxygen auch gleich $\dot{Ca}$ und 40.8 kohlensaurer Kalk = $\ddot{C}\,\dot{Ca}$, es bestünde daher die Mondmilch aus dem Höllgraben aus

$$\left.\begin{matrix}\ddot{C}\,\dot{Ca} - 40.8 \\ \ddot{C}\,\dot{Mg} - 34.8\end{matrix}\right\} 75.6 \text{ Dolomit,}$$

und mit Abschlag der 3.18 Glühverlust, welche als hygroskopisches Wasser anzusehen sind, aus 21.3 kohlensaurem Kalk mit Thonerde und Kieselerde, d. i. Kreide.

Hieraus folgt, dass die in einer Umgebung von Dolomit-Gebirgen vorkommende Mondmilch wirklich erdiger Dolomit, Dolomiterde sey; denn dass sie hier mit Kreide gemengt war, lässt sich sehr leicht begreifen, weil ihr dieselbe durch Wässer, die aus dem mit dem Dolomite im Weichselboden in naher Berührung stehenden grauem Alpenkalke, hervorquellen, zugeführt, und in diesem Thalgrunde abgesetzt wurden, und so wie sich diese Mondmilch schon durch die geognostischen Verhältnisse der Bergwände des Thales, in welchem sie angesammelt liegt, als erdiger Dolomit erweiset, würde die Mondmilch des Leopoldsteiner-See's höchst wahrscheinlich, da sie unter ganz ähnlichen Verhältnissen vorkömmt, bei der Analyse gleiches Resultat geben.

Anders verhält sich die Mondmilch von Baaden bei Wien und von Maria-Zell in Nord-Steyermark, die Untersuchung ergab bei

	Nr. 1	Nr. 2
In Säuren unlöslich	0.7	0.3
Thonerde	1.3	0.6
Kohlensaurer Kalk	95.2	97.5
Kohlensaurer Talk	2.6	1.6
	99.8	100.0

Bei gelindem Erhitzen gaben sie gar keinen Gewichtsverlust.

Beide waren demnach als reiner kohlensaurer Kalk anzusehen, und es ergibt sich, dass sie aus Gebirgen kommen mussten, die ganz aus grauem Alpenkalke bestanden.

Selbst wenn man den in den Lehrbüchern gewöhnlich aufgestellten chemischen Charakter der Mondmilch, dass sich dieselbe in Säuren mit Aufbrausen und ohne Rückstand auflöset, für wesentlich gelten lässt, kann sie bei gleichem äusseren Ansehen etwas verschiedenes seyn, und einen abnorm gewordenen Körper darstellen, der bei aller äusseren Aehnlichkeit zu einer verschiedenen Mineral-Species angehören kann.

Nach der Wortbedeutung versteht man indess unter Mondmilch, Bergmilch, ein weisses, im erdigen Zustande befindliches Fossil, welches mit Wasser gemengt als milchartige Flüssigkeit aus Bergklüften hervorquillt, und dann austrocknet.

Wenn man dazu die bisher als wesentlich angesehenen äusseren Eigenschaften in Anspruch nimmt: die weisse Farbe, das geringe s. G., die schwammartige Textur, oder überhaupt nur den lockeren Zusammenhang und das starke Abfärben; so liegt darin gar nichts, was die selbstständige Natur der Mondmilch erweisen, oder über ihre wesentliche Zusammensetzung, d. i. über das was ein bestimmtes Mineral eigentlich ist, Aufschluss geben könnte. Wohl dürfte z. B. erdiger Gyps, weisser

Thon, der durch Zerstörung des Weisssteines entstandene Tachert, mit denselben äusseren Eigenschaften ebenfalls als Mondmilch erscheinen können. Bisher hatte man keine Analyse der Mondmilch; auf ihr Verhalten in verdünnten Säuren gestützt, stellte man sie in der Kalkreihe unter einer eigenen Nummer auf, oder eröffnete wohl gar die Reihe des kohlensauren Kalkes damit. Fortgesetzte Analysen dessen, was unter dem Namen Mondmilch an verschiedenen Orten vorkommt, dürften wohl Gründe an die Hand geben; bei consequenter Durchführung eines Mineralsystems sie als selbstständiges Fossil ganz fallen zu lassen, sie nur als eine bestimmte Art des Vorkommens der Fossilien zu betrachten, und bei jenen erdigen Fossilien verschiedener Species, wo es die Erfahrung rechtfertigt, bloss zu bemerken: Kömmt auch als Bergmilch vor.

IV.

Notiz über die Entwicklung der Hydrothionsäure bei der Gährung des Traubenmostes.

Von

Herrmann Kalbruner in Langenlois.

Als ich im Jahre 1834 zur Wahrnehmung der fortschreitenden Gährung des Traubenmostes täglich mit dem Thermometer die Temperatur des gährenden Saftes bestimmte, bemerkte ich zur Zeit als die Gährung am heftigsten vor sich ging, eine intensive Schwärzung der mit Oelfarbe weiss angestrichenen Thermometerscale, als ich dieses Instrument in die Nähe der Mündung der Mostfässer brachte.

Ich war um so weniger in Zweifel, dass dieses Schwarzwerden von einer Reaktion der Hydrothionsäure auf das kohlensaure Bleioxyd der Oelfarbe herrühre, da mir die Bemerkung des Herrn Doctors *Winkler* in *Buchner's* Repertorium der Pharmacie, Bd. 31, S. 478, bekannt war, wo derselbe seine Beobachtung über das Auftreten der Hydrothionsäure bei der Gährung des Traubenmostes mittheilte, und sogleich deren Anwesenheit mit Evidenz erwies; indem er beim Durchleiten des während der Gährung sich entwickelnden kohlensauren Gases durch eine Kupfervitriol-Auflösung einen Niederschlag erhielt, der sich bei der Untersuchung als Schwefelkupfer ergab.

Was die Entstehung der Hydrothionsäure im vorliegenden Falle betrifft, so vermuthete ich, dass solche vielleicht von der schwefligen Säure herstamme, mit der bekanntlich leere Weinfässer zu ihrer Erhaltung durch den Schwefeleinschlag erfüllt werden, und da der Most meist

in Fässer gefüllt wird, die früher längere Zeit leer gestanden, daher mit schwefliger Säure mehr oder weniger durchdrungen sind, so könnte solche zum Theil vom Most aufgenommen, bei der Gährung zur Bildung der Hydrothionsäure Veranlassung geben.

Um darüber ins Reine zu kommen, füllte ich vorigen Herbst frischen, aus rothen Muskatellertrauben bereiteten Most, in ein Fass, welches von Schwefel und schwefliger Säure ganz frei war. In das Spundloch des Fasses wurde eine Gasleitungsröhre eingekittet, und diese in eine Auflösung von schwefelsaurem Kupfer geleitet. In Kürze trat die Entwicklung des kohlensauren Gases ein, doch erst nachdem solche einige Tage angehalten und der Akt der Gährung am heftigsten war, erfolgte das Auftreten der Hydrothionsäure, indem sich Schwefelkupfer abzuscheiden anfing.

Durch ein sehr einfaches Experiment lässt sich auch die Entwicklung der Hydrothionsäure darthun, wenn man reinen Traubenmost oder Traubenmaisch in eine Flasche füllt und diese mit nasser Blase dicht verbindet. Die Blase wird mit einer Nadel durchstochen und auf die kleine Oeffnung ein mit Bleiweiss bestrichenes Papier gelegt. Stellt man die Flasche an einen Ort, dessen Temperatur bei + 14° R. beträgt, so tritt bald die Gährung ein; nachdem dieselbe einige Tage fortgeschritten und eine merkliche Erwärmung der Flasche den Kulminationspunkt der Weingährung anzeigt, alsbald wird man auch bemerken, dass der Papierstreif an der Stelle, wo er die Oeffnung berührt, stark geschwärzt erscheint.

Daraus ergibt sich aufs bestimmteste, dass ganz reiner Traubenmost bei der Gährung nebst dem kohlensauren Gas auch einen kleinen Antheil Hydrothiongas entbinde. Ob aber bei Bereitung der doppelt kohlensauren Alkalien mittelst der bei der Mostgährung sich entwickelnden Kohlensäure eine Verunreinigung dieser Präparate entstehe,

möchte kaum zu besorgen seyn; indem theils die Menge der dem kohlensauren Gase beigemengten Hydrothionsäure sehr geringe ist; theils auch die sich bildenden schwefelwasserstoffsauren Salze in der Mutterlauge aufgelöst bleiben.

Auch konnte ich in dem bei dieser Procedur erhaltenen doppelt kohlensauren Natron durch Reagentien keine Hydrothionsäure auffinden.

V.

Ueber die Natur der Wärme.

Von

Herrn Professor *Mohr*, in Coblenz.

Die Erscheinungen der Wärme sind immer durch die Annahme eines Stoffes, den man Wärmestoff, Caloricum nannte, erklärt worden. Das Zutreten und Entweichen dieses Stoffes musste die Verschiedenheit der Erscheinungen bedingen. Alles nöthigte, diesem Stoffe eine absolute Imponderabilität zuzugestehen.

Durch die Versuche von *Melloni* über die strahlende Wärme sind unsere Kenntnisse über die Natur dieser Art von Erscheinungen sehr erweitert worden; wenn aber auch die meisten nur als Zusätze zu den schon vorhandenen Erfahrungen angesehen werden können, so ist doch einer unter ihnen, welcher auf eine entschiedene Weise eine Aenderung unserer Ansicht verlangt, nämlich die vielfach versuchte, wieder aufgegebene, und endlich bestimmt ermittelte Polarisation der Wärme. Sie ist bis jetzt der einzige faktische Beweis, dass sich die strahlende Wärme nach Art des Lichtes, d. h. durch transversale Vibrationen fortpflanze.

Unter der Aegide dieses Grundversuches ist es kein grundloses Bemühen mehr, durch Induktion und Analogie diese Ansicht auf die Erscheinungen der gemeinen oder geleiteten Wärme zu übertragen.

Es ist bekannt, dass diese Ansicht im Allgemeinen schon vielfach geäussert worden ist, und dass namentlich Graf *Rumford* dieselbe mit der grössten Bestimmtheit aussprach, ohne jedoch mit seiner sehr gewichtigen Stimme durchzudringen. Die folgenden Zeilen sollen nur die Uebereinstimmuug dieser Ansicht mit den Erscheinungen der geleiteten Wärme als nothwendige Konsequenz der ersten Idee erscheinen lassen, und darauf hinwirken, in der Wissenschaft eine schwankende unrichtige Nomenklatur durch eine passendere zu ersetzen.

Indem man also von vorn herein den Begriff einer unwägbaren Substanz nicht statuirt, wird die Ursache der Wärme einer Kraft beigemessen, welche die ponderablen Stoffe in eine besondere Vibrationsbewegung versetzt, die unseren Sinnnen als Wärme erscheint. Diese Kraft ist aber ihrer Natur nach durchaus nicht von der gemeinen mechanischen oder virtuellen Kraft verschieden.

Nach dieser Ansicht ist nun

1) ein warmer Körper, ein solcher, dessen einzelne kleinste Theilchen sich in einer bestimmten Vibration befinden. Diese Vibration muss bei allen homogenen Körpern ohne besondere Struktur, als in allen Richtungen des Raumes gleich angenommen werden. So wie aber die Fortpflanzuug der strahlenden Wärme in krystallisirten Körpern in verschiedenem Sinne ungleich ist, so findet etwas Aehnliches auch bei der geleiteten Wärme Statt. Es ist diess nämlich die bekannte Entdeckung *Mitscherlich's*, dass sich gewisse Krystalle bei der Erwärmung nach verschiedenen Achsen ungleich ausdehnen, oder nach dieser Ansicht, dass das Vermögen, die Wärmevibrationen anzunehmen, bei Körpern von bestimmter Struktur in verschie-

denen Richtungen ungleich seyn könne; diese hier bezüglichen Fälle ausgenommen sind, die Wärmevibrationen in jedem Sinne gleich, so dass ein erwärmter Körper in allen Dimensionen des Raumes sich gleich ausdehnet.

2) Die Fortpflanzung der Wärme durch Contiguität ist darnach eine Mittheilung einer Bewegung durch Anstoss, und das Abkühlen ein relatives zur Ruhe kommen.

Was die Anzahl der Wärmevibrationen betrifft, so müssen sie den Lichtvibrationen nahe kommen, weil sie bei der Glühhitze in einander übergehen; sie geht also in die Billionen für die Sekunde.

3) Die Imponderabilität der Wärme, welche so grosse Schwierigkeiten veranlasst, fällt nun ganz weg; denn da die Wärme nur eine Bewegung, ein vorübergehender Zustand ist, und ein vibrirender Körper eben so schwer wie ein ruhender seyn muss, so ist auch ein warmer so schwer wie ein kalter.

4) Der sogenannte absolute Nullpunkt ist demnach absolute Ruhe der kleinsten Theilchen; zwar in Wirklichkeit uns nicht bekannt, aber im Begriff keine Schwierigkeiten darbietend. Nach aufwärts hat die Wärme keine Grenze.

5) Die Wärme erscheint in unzähligen Fällen als eine Kraft.

Die Kohäsion der Körper ist eine Kraft; wir bedürfen einer Kraft, um die Kohäsion aufzuheben, durch Feilen, Sägen, Reiben etc. Die Wärme hebt ebenfalls die Kohäsion der Körper auf, was aber eine Kraft aufhebt, muss selbst eine Kraft seyn. Dieser Schluss ist sehr wichtig, denn es gibt keinen einzigen Fall in der Natur, wo man eine Kraft anders als durch Entgegenstellung einer andern Kraft aufhöbe. Der Amboss, welcher die Kraft des Hammers bricht, wirkt durch seine Kohäsionskraft, denn ohne diese würde der Hammer in ihn eindringen. Die Wärme hebt die stärkste Kohäsion auf,

sie ist also eine Kraft von ungeheurer Grösse. Wir können die Metalle, das Glas etc. nicht anders bearbeiten, als dass wir ihre Kohäsion durch Wärme entweder schwächen oder aufheben.

6) Die Ausdehnung starrer, flüssiger und gasförmiger Körper durch Wärme; diese sind Krafterscheinungen von der ungeheuersten Grösse, und durch die Wärme veranlasst, was aber eine Kraft hervorbringt, muss selbst eine Kraft seyn.

7) Die Ausdehnung der festen Körper durch Wärme ist demnach nichts als eine vergrösserte Vibrations-Amplitüde, ohne dass die Theile aus der Anziehungssphäre der Kohäsion kommen. Die Vergrösserung des Volums hat nach dieser Erklärung keine Schwierigkeit; da sie hingegen durch Dazwischentreten eines unwägbaren Stoffes, der also auch keinen Raum einnimmt, gar nicht begriffen werden kann.

Es dehnen sich also durch Erwärmen die Körper selbst nicht aus, sondern ihr Umfang vermehrt sich nur durch erweitere Wärmebrationen.

Die Kraft, womit sich die festen Körper ausdehnen, ist ungeheuer gross; so gross als der Widerstand, den sie der Kompression oder Raumverminderung entgegensetzen; denn diese Raumverminderung ist nichts weiter als eine durch äussere Gewalt verminderte Excensionsweite der Wärmevibrationen. Beim absoluten Nullpunkte sind die Körper auch absolut inkompressibel. Sie lassen sich um so mehr komprimiren, je wärmer sie sind, die Gasarten am meisten.

8) Die Ausdehnung der Flüssigkeiten durch Wärme ist eben so zu betrachten; die Kraft ist sehr gross, doch können wir sie überwältigen.

Das Wasser lässt sich an sich nicht zusammendrücken, denn die darüber bekannten Versuche gelten nur vom

Umfange des Wassers. Wenn das Wasser um 1^0 C. erwärmt wird, so dehnt es sich nach Versuchen um 0,00466 seines Raumes aus; drückt man das Wasser mit der Last einer Atmosphäre, so vermindert es seinen Umfang um $\frac{48}{1000000}$ seines Raumes; wollte man den Raum des Wassers durch Erneuerung um 48 Milliontheile vergrössern, so bedürfte man nach dem angeführten Ausdehnungsquotient nur $\frac{1}{97}{}^0$ C. Erwärmt man nun das Wasser um $\frac{1}{97}{}^0$ C. und drückt es mit einer Atmosphäre zusammen, so heben sich beide Wirkungen im Bezug auf Umfangsveränderung auf. Wird demnach Wasser um $\frac{1}{97}{}^0$ C. erwärmt, so übt es eine Gewalt aus, die auf absolutes Maass reduzirt dem Drucke einer Atmosphäre gleich ist; erwärmt man Wasser um 1^0 C., so übt es eine Gewalt von 97 Atmosphären aus; durch 10^0 C. von 970 Atmosphären; man sieht also, dass man durch Erwärmung von Flüssigkeiten die ausserordentlichsten Kräfte hervorbringen kann, obgleich sie bei allem dem nicht unendlich, sondern begrenzt sind.

9) Die anomalen Erscheinungen beim Wasser und Schwefel sind Schwierigkeiten unterworfen, allein sie sind es auch bei der ältern Ansicht und noch bedeutend mehr; sie sind jedoch nicht erheblich genug, um sich davon zurückschrecken zu lassen.

10) Wenn ein Körper aus dem festen in den flüssigen Zustand übergeht, so wird Wärme gebunden, latent, wie man es nennt. Es ist aber nicht einzusehen, wie die Wärme in einem Körper vorhanden sein könne, ohne in demselben mit unseren Sinnen bemerkt zu werden. Man fügt als Erklärung hinzu, dass der Körper in den geschmolzenen Zustand übergegangen sey, allein diess ist keine Erklärung, sondern nur die Wiederholung des Faktums, welches erklärt werden soll. Die Erklärung der Erscheinung ist

nach meiner Ansicht folgende: wenn die Wärmekraft dazu verbraucht worden ist, eine andere Kraft (die Kohäsion) zu zerstören, so muss sie selbst als Kraft aufhören bemerkbar zu seyn; demnach ist jedes Latentwerden von Wärme mit Veränderung des Aggregatzustandes, d. h. mit Vernichtung materieller Kräfte verbunden. Obgleich nun das Schmelzen als simultane Erscheinung mit Recht im Zusammenhange mit dem Verschwinden der Wärme angesehen wurde, so steht doch diese Erklärung der ältern Ansicht durchaus nicht zu Gebote, weil ein Stoff nicht im Stande seyn kann, eine Kraft aufzuheben.

11) Ein geschmolzener Körper kann nicht wieder erstarren, ohne dass die ihm zur Vernichtung seiner Kohäsion mitgetheilte Kraft, an einen andern Körper abgegeben werde; diess ist die ganz einfache Ansicht vom Freiwerden der Wärme. Dass die beim Erstarren frei werdende Wärme der beim Schmelzen latent gewordenen absolut gleich seyn müsse, liegt in der Natur der Sache; denn von einer Kraft lässt sich ebenfalls Rechenschaft geben wie von einem wägbaren Stoffe; man kann sie theilen, davon abziehen, dazufügen, ohne dass die ursprüngliche Kraft verloren ginge, oder sich in ihrer Quantität ändere, und diess ist auch der Grund, warum alle Wärmeerscheinungen ohne absoluten Widerspruch auch durch Annahme einer Materie erklärt werden können.

12) Bei der Gasbildung findet ein ähnliches Verhalten Statt, denn die Flüssigkeit besitzt noch eine gewisse Kohäsion; um diese zu vernichten, muss ein Theil Wärme verbraucht, und als solche unbemerkbar werden. Bei der Zurückführung des Dampfes in den flüssigen Zustand wird diese Kraft wieder disponibel, sie wirkt also wieder als Wärme, indem sie andere Körper (das Thermometer, die Hand) in Vibration setzen kann. Ein Gas ist demnach ein Körper, dessen Theile so heftig vibriren, dass sie sich fortwährend von einander abzustossen streben, und

daraus ist erklärlich, dass jede Gasart durch ihre blosse Gegenwart wie eine perpetuirlich wirkende Kraft angesehen werden kann, und sich auch als solche äussert.

13) Die Definition der 3 Aggregatformen ist bei diesem Zusammenhange folgende:

Ein fester Körper ist ein solcher, bei dem die Grösse der Vibrationen die einzelnen Theilchen nicht aus der Anziehungssphäre der Kohäsion bringt.

Ein flüssiger Körper ist ein solcher, wo die in Vibration begriffenen Theile sich so weit von einander entfernen, dass sie nur zu einem sehr geringen Theile innerhalb dieser Grenze kommen.

Ein gasförmiger Körper ist ein solcher, bei welchem die Vibration so erweitert ist, dass die Theile gar nicht mehr innerhalb dieser Anziehungsgrenze kommen, und sich nur abstossen. Zwingt man sie aber dennoch innerhalb die Grenze zu kommen, so ziehen sie sich wieder an, und erscheinen wieder als Flüssigkeit; diess ist die Liquidifaktion der Gasarten durch Druck.

14) Es findet nun noch ein wesentlicher Unterschied zwischen der Gasform, und den beiden andern Aggregatzuständen Statt. Bei den festen und flüssigen Körpern entspricht jeder Temperatur eine gewisse Ausdehnung, oder jeder Anzahl von Vibrationen eine gewisse Grösse der Excursionen, bei der Gasform aber ist ein Bestreben vorhanden, für jede Anzahl von Vibrationen deren Grösse ins Unendliche zu erweitern. Die Gase äussern demnach immer ein Bestreben sich auszudehnen, welches als Spannung erscheint, die festen und flüssigen Körper aber nicht, wenn sie sich frei auszudehnen nicht räumlich verhindert werden.

15) Wird ein Gas plötzlich ausgedehnt, so ist die Erscheinung, welche dieses Factum begleitet, eine Temperatur-Erniedrigung; man erklärt diess durch die vermehrte Wärmekapazität, wobei die falsche Vorstellung

zu Grunde liegt, als wenn in den vergrösserten Zwischenräumen des Gases mehr Wärme aufgenommen werden könne. Diess ist aber im Widerspruche mit allen andern Wärmeerscheinungen; denn die Wärme kann nur an der ponderablen Substanz wahrgenommen werden, und kann nicht in den leeren Zwischenräumen sich befinden, indem sonst die Erscheinungen der Wärmeleitung eine Absurdität wären.

Wenn aber die Lehre von der sogenannten vermehrten Wärmekapazität richtig wäre, so müsste ein verdünntes Gas beim Zusammendrücken mehr Wärme entwickeln, als ein dichtes, und der luftleere Raum müsste die allermeiste Wärme beim Zusammendrücken ausgeben, wogegen aber die Erfahrung zeigt, dass der luftleere Raum gar keine Wärme ausgibt, ein dichtes Gas aber mehr als ein verdünntes. Wir können die Wärme demnach nicht in die leeren Zwischenräume der Materie placiren, und wenn sie, wie auch die übrigen Imponderabilien nichts als eine Kraft, als ein vorübergehender Zustand der Materie ist, so erscheint es als eine Nothwendigkeit, dass diese Stoffe nur an der ponderablen Substanz beobachtet werden können.

Für unsern besondern Fall ergibt sich aus dieser Ansicht eine konsequente Erklärung.

Wenn der Raum eines Gases plötzlich vergrössert wird, so müssen die einzelnen Theile der Materie um sich noch abstossend zu berühren, grössere Vibrationen machen, dazu gehört aber auch eine grössere Kraft, und da dieselbe nicht gegeben ist, so wird ein Theil derjenigen Kraft, welche die Vibrationsanzahl (Temperatur) bedingt, dazu verbraucht, um das entstandene Deficit in der Vibrationsweite zu ersetzen; indem also die Anzahl der Vibrationen abnimmt, muss eine Temperaturerniedrigung eintreten. Es wird also hier wie man sonst nennt, die latente Wärme vermehrt und die sensible vermindert.

Es ergibt sich hieraus ein sehr strenger Unterschied zwischen latenter und sensibler Wärme.

Sensible Wärme ist solche, welche eine Vermehrung der Vibrationsanzahl zur Folge hat; latente ist solche, welche ohne die Anzahl der Vibrationen zu ändern, nur auf die Grösse der Excursionen, oder auf die Veränderung des Aggregatzustandes Einfluss hat, und in diesem Sinne ist der Unterschied von Eis und eiskaltem Wasser, zwischen Dampf und kochendheissem Wasser, welche je zwei unser Gefühl gleich afficiren, festzustellen.

16) Wird ein Gasvolum plötzlich zusammengedrückt, so werden die wägbaren Theilchen einander genähert, und haben keine so grossen Wege mehr zu machen, um einander noch abstossend zu berühren. Es entsteht dadurch ein Ueberschuss von derjenigen Kraft, welche auch die Anzahl der Vibrationen bedingt, und da dieselbe im Augenblicke nicht entfernt werden kann, so muss sie sich in eine vermehrte Vibrationsanzahl verwandeln, die Temperatur also gesteigert werden (pneumatisches Perkussionsfeuerzeug).

17) Mit der vermehrten Anzahl der Vibrationen (Temperatur in Graden) nimmt auch die Grösse der Vibration in einem bestimmten, durch Versuche ermittelten Verhältniss zu. Zu grossen Exkursionen gehört aber eine grössere Kraft als zu kleinen, und es entsteht hieraus die konstatirte Erfahrung, dass die Wärmekapazität der Körper mit der Temperatur zunimmt. Man braucht also mehr Wärme, um Wasser von 90° auf 100° zu erwärmen, als von 0° auf 10°, weil für eine gleiche Anzahl hinzukommender Vibrationen die Exkursionsweite zwischen 90° und 100° grösser ist als zwischen 0 und 10°, und also auch dazu eine grössere Kraft (mehr Wärme) gehört. Die Zunahme der Wärmekapazität hat also einen ähnlichen Grund,

wie das Latentwerden der Wärme beim Schmelzen und Verdunsten, nur dass die Quantitäten der so verschwindenden Wärme sehr verschieden sind. Man kann demnach voraussagen, dass alle Körper, welche sich durch Erwärmung ausdehnen, auch eine zunehmende Wärmekapazität zeigen werden, und zwar wird diese um so grösser seyn, ein je grösserer Bruch der Ausdehnungsquotient selbst ist. Die Mischungsmethode von *de Luc* ist jedoch nicht empfindlich genug, um diess beim Wasser nachzuweisen.

18) In der Nähe des Schmelzpunktes dehnen sich die festen Körper rasch und unregelmässig aus; hierbei wird viel Wärme latent, am meisten aber im Augenblicke des Schmelzens, wo auch häufig eine sehr grosse Ausdehnung Statt findet. Jedoch ist hier die Ueberwindung der Kohäsion viel bedeutender, so dass in vielen Fällen die Wärme beim Schmelzen zweifach latent wird, durch Ausdehnung und durch Besiegung der Kohäsion (Schwefel, Zinn, Blei etc.), in einem Falle aber nur durch das Letztere, nämlich beim Wasser, welches sich beim Schmelzen zusammenzieht, und dadurch etwas Wärme entwickelt, oder richtiger die Summe der latent werdenden Wärme etwas vermindert.

19) Nahe am Siedepunkte dehnen sich die Flüssigkeiten ebenfalls rasch und unregelmässig aus, offenbar mit gesteigerter Wärmekapazität, und da nun nahe am Schmelz- und Siedepunkte das Verhältniss der Grösse der Vibrationen zu ihrer Anzahl nicht mehr regelmässig bleibt, so können in diesen Zuständen die festen und flüssigen Stoffe nicht mehr zu thermometrischen Angaben dienen; die Gasarten, welche diese beiden Stadien überstanden haben, dehnen sich regelmässig aus, weil es keinen andern Zustand mehr gibt, in den sie übergehen könnten, allein eine vermehrte Wärmekapazität müssen sie unmassgeblich

heben, so schwer es auch seyn wird, dieselbe durch Versuche nachzuweisen.

20) Die Vibrationsweite der Dämpfe ist viel bedeutender als die der starren und flüssigen Körper, und so ist auch die Quantität der verschwindenden Wärme bei der Dampfbildung grösser, als beim Schmelzen der Körper (beim Wasser wie 550 zu 75, also $7\frac{1}{3}$ mal so viel), da aber die zu überwindende Kohäsion der Flüssigkeit geringer ist als die des festen Körpers, so steht die bei der Dampfbildung latent werdende Wärme zu jener beim Schmelzen nicht im Verhältniss der räumlichen Ausdehnung in den beiden Fällen. Man könnte sagen, wenn die Zahl 75 die Kohäsion des Eises darstellt, da stellt die Zahl 550 die Kohäsion des Wassers bei 100^0 und dessen 1700fach vergrösserte Vibrationsweite vor. Könnte man die letztere Grösse in Graden des 100theiligen Thermometers bestimmen, so wäre die Möglichkeit gegeben, die Kohäsion des Wassers im Vergleich zu der des Eises mit Zahlen festzustellen, aus den Wärmequantitäten die zur Ueberwältigung jeder Einzelnen gebraucht werden.

21) Ueberhaupt ist das Verhältniss zwischen Härte und Schwerschmelzbarkeit, trotz vielen Ausnahmen, nicht zu übersehen. Der Diamant ist der härteste und zugleich der unschmelzbarste Körper, das Quecksilber das weichste und schmelzbarste Metall; das Kalium ist sehr weich und sehr schmelzbar, das Natrium härter und schwerer schmelzbar als Kalium; Blei und Zinn sind weich und auch sehr schmelzbar; das Glas ist um so härter, je schwerer es schmilzt. Mehrere scheinbare Ausnahmen fügen sich sehr gut, z. B. der Stahl ist härter und leichter schmelzbar als Stabeisen, man muss aber bedenken, dass der Stahl diese Härte verliert, ehe er ans Schmelzen kömmt, dass er schon in einer starken Rothgluth viel weniger kohärent ist als Stabeisen, indem er auf dem Amboss zerstiebt, während Stabeisen noch gut zusammenhält.

Die ausserordentliche Beweglichkeit flüssiger Substanzen, wie Aether, Schwefelkohlenstoff, verdichtetes Schwefelwasserstoffgas, ist eine verminderte Kohäsion, ein Bestreben zur Gasbildung, welches die ausgesprochene Meinung bestätigt.

22) Wird eine Gasart stärker erhitzt, so nehmen ihre Vibrationsweiten mit der Anzahl der Vibrationen zu, verhindert man aber die Ausdehnung des Gases, so erscheint sie als vermehrte Spannung; man bedarf also eine geringere Quantität Wärme, um ein eingeschlossenes Gas zu erwärmen, als ein solches, welches seinen Raum so ausdehnen kann, dass die Spannung immer gleich bleibt. Weil das eingeschlossene Gas seine Vibrationen nicht vergrössern kann, wird auch dazu keine Kraft verbraucht; eben so würde bei festen und flüssigen Körpern die Erscheinung der vermehrten Wärmekapazität wegfallen, wenn man dieselben durch eine äussere Gewalt an der Ausdehnung verhindern könnte; da wir aber diese Gewalt wegen ihrer Grösse nicht anwenden können, so ist es uns eben so unmöglich, einen flüssigen Körper durch blossen Druck zum Erstarren zu bringen, als denselben, wenn er fest ist, durch äussere Gewalt am Schmelzen zu hindern. Absolut unmöglich ist es aber nicht, und es liegt kein Widerspruch in der Ansicht, dass man durch noch grössere mechanische Gewalten auch den flüssigen Zustand in den starren werde verwandeln können. Die Zusammendrückung des Wassers im *Oersted*'schen Piezometer ist eine entfernte Annäherung zum Erstarren. Die Ausdehnung der Gasarten, die uns als Spannung erscheint, können wir durch mechanische Mittel bis zu einem gewissen Grade fesseln, und es steht auch hier nichts der Ansicht entgegen, dass man durch noch stärkere Drucke ohne Abkühlung auch die bis jetzt noch permanenten Gasarten (Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, etc.) werde in den flüssigen und zuletzt sogar in den festen Zustand über-

führen können, wie es mit kohlensauren, Cyangas, und den übrigen durch *Faraday* schon für den mittleren Aggregatzustand geschehen ist.

23) Der Begriff der specifischen Wärme lässt sich in der Art deutlich machen. So wie eine Metallsaite und eine Darmsaite ungleiche Kräfte verlangen, um zu derselben Vibrationsweite und Anzahl angezogen zu werden, so werden ungleiche Quantitäten von Kräften erfordert, um gleiche Gewichte ponderabler Substanz in dieselbe Vibration zu versetzen. An das von *Dulong* und *Petit* entdeckte Gesetz, wenn es wirklich in Wahrheit gegründet, dass die specifischen Wärmequantitäten der elementaren Stoffe sich umgekehrt wie ihre Atomgewichte verhalten, schliesst sich die grosse Entdeckung *Faraday's* der bestimmten elektrolytischen Aktion unmittelbar an, und es geht daraus der allgemeine Satz hervor: die äquivalenten Gewichte chemischer Elemente enthalten bei gleicher Temperatur gleichviel Wärme, gleichviel Elektricität, und bedürfen gleicher Mengen Elektricität, um aus ihren Verbindungen ausgeschieden zu werden, oder was dasselbe ist, besitzen gleich grosse chemische Affinität. *Dulong* und *Petit* fanden ihr Gesetz vor *Faraday's* Entdeckung der festen Elektrolyte, dieser hat keine besondern Seitenblicke auf die Entdeckung der französischen Physiker geworfen, dennoch scheinen diese beiden Gesetze sich zu bestätigen, und wenigstens eine sehr grosse Aehnlichkeit in der Natur der Elektricität und Wärme anzudeuten.

24) Die Durchsichtigkeit der Gase auch von undurchsichtigen Stoffen (Quecksilber, Kalium) kann leicht versinnlicht werden. Wenn ein Rad mit Speichen rasch um seine Achse bewegt wird, so können die hinter dem Rade befindlichen Gegenstände deutlich wahrgenommen werden, und zwar um so leichter, je rascher die Rotation ist; sind nun aber die Speichen selbst durchsichtig, wie die Theilchen eines Gases, so müssen sie für das Auge ganz verschwin-

den, der Raum den sie einnehmen also durchsichtig erscheinen. Nun aber sind alle diese Bewegungen unendlich langsamer als die Wärmevibrationen der Körper, und die ponderable Substanz in den Gasen ist sehr gering, so dass sie selbst im komprimirten Zustande uns durchsichtig erscheinen müssen. Sind die Theilchen des Gases selbst gefärbt, so erscheint auch das Gas gefärbt, wie Chlor-, Jod- und Bromgas. Wird ein mit Jodgas erfüllter Raum erweitert, so scheint das Gas lichter, weil nun in jedem einzelnen Punkte des vermehrten Volums weniger Theilchen schwingen können.

Ich setze diese Ansicht an die Stelle der bekannten *Dalton*'schen Erklärung der Gasform, wo die ruhende materielle Substanz wie ein Kern mitten in einer Atmosphäre von Wärme schweben soll. Es ist nicht einzusehen, wie ein so unkörperlicher Stoff, wie die Wärme nach der älteren Ansicht ist, im Stande seyn könne, materielle Massen auseinander zu halten, ferner wie die Wärme in dem von materieller Substanz leeren Interstitien sich aufhalten könne, während sie im absoluten Vacuum nicht vorhanden seyn kann und ist. Ist aber die Gasform nichts als die erweiterte Vibration ponderabler Substanz durch eine Kraft hervor gebracht, so ist deutlich, warum die Dichtigkeit eines Gases an allen Stellen dieselbe seyn muss, weil sich die Theile gleichförmig abstossen, und warum im luftleeren Raume durch Erweiterung desselben weder Kälte noch durch Verminderung desselben Wärme hervortreten könne, da im leeren Raum keine Substanz vorhanden ist, welche Träger einer Kraft seyn kann.

(Schluss folgt)

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Ueber die Natur der Wärme.

Von

Herrn Professor *Mohr*, in Coblenz.

(Fortsetzung.)

25) Die Wärme erscheint besonders in dem Erweise des *Mariott*'schen Gesetzes als eine mechanische Kraft, wie es schon oben (8) für feste und flüssige Körper nachgewiesen worden ist.

Die Ausdehnung der Gase wird hier durch den mechanischen Druck des Quecksilbers gezügelt und gemessen. Werden die Exkursionsweiten der permanenten Gase auf die Hälfte vermindert, so erscheint die Spannung auf das doppelte vermehrt; wird die Anzahl der Vibrationen vermehrt, so erscheint auch die Spannung nach einem bestimmten Gesetze gesteigert, und zwar wie bekannt für 1^0 C um 0,00375.

Wird ein Gas von 0^0 bis 100^0 C erwärmt, so nehmen seine Vibrationen an Ausdehnung um 0,375 oder kurz um $1/_3$ zu, wird dieser Raum nicht gestattet, so erscheint die Spannung um $1/_3$ vermehrt. Die Ausdehnung der Gasarten durch Wärme, und das *Mariott*'sche Gesetz sind also zwei identische Erscheinungen, von derselben Ursache abhängig.

26) Ein mit Dampf gesättigter Raum, wenn in demselben keine unverdampfte Flüssigkeit mehr enthalten ist, folgt demselben Gesetze bei Erwärmung.

27) Wird ein mit Dämpfen gesättigter Raum, worin sich noch Flüssigkeit befindet, stärker erhitzt, so wird die Spannung bedeutend vermehrt, und zwar 1) weil mit der vermehrten Vibrationsanzahl des vorhandenen Gases auch das Bestreben, deren Amplitude zu erweitern wächst, nach der *Gay-Lussak*, *Dalton*'schen oder *Rudberg*'schen Zahl, oder was dasselbe ist, wenn man diese Zahl kennt, nach dem *Mariott*'schen Gesetz, und 2) weil die Summe der vibrirenden Partikel vermehrt wird, welche alle das Bestreben besitzen, diese erweiterten Vibrationen zu vollbringen.

Kennt man die Quantität der dazu aufgenommenen flüssigen Substanz, oder, was dasselbe ist, die Dichtigkeit des gesättigten Dampfes bei der erhöhten Temperatur, so kann man daraus die vermehrte Spannung berechnen. Man berechnet zwar lieber die Dichtigkeit aus der Elasticität, weil sich die letztere leichter beobachten lässt; da man jedoch auch unmittelbar die Dichte der Dämpfe messen kann, und dieselbe sich mit jener Berechnung übereinstimmend gezeigt hat, so ist in dieser Darstellung, obgleich sie das Ansehen eines Kettenschlusses hat, doch keine Unrichtigkeit.

Die Dichtigkeit des Wasserdampfes bei 0° C ist nach der *Arzberger*'schen Tabelle in *Prechtl*'s technologischer Encyklopädie, 3ter Band Seite 497, gleich 0,0000037 das Wasser = 1 gesetzt, bei 100° ist sie 0,0005890, sie verhält sich also bei 0° zu der bei 100° C. wie 1 : 159; die Spannung bei 0° C. ist = 0,128 par. Zoll, bei 100° C. = 28,001 par. Zoll, also wie 1 : 218,7. Es soll nun aus der vermehrten Dichtigkeit und aus dem *Mariott*'schen Gesetze die vermehrte Spannung nachgewiesen werden. Der Wasserdampf bei 0° C. enthält in 10 Millionen Raumtheilen 37 Theile ponderabler Substanz; werden diese 37 Theile von 0 bis 100° C. erwärmt, so vermehren sie ihre Vibrationsamplitude um 0,375 ihres Raumes, da dieser jedoch

nicht nachgibt, so vermehrt sich die Spannung um 37mal 0,375 oder um 13,9. Der Wasserdampf von 100° C. enthält in demselben Raume 5890 wägbare Theile, also 5853 Theile mehr als jener von 0° C. Diese 5853 Theile würden bei 0° C. die Spannung um dieselbe Grösse vermehren; da sie jedoch auch die vergrösserte Vibrations-Amplitude von 100° C. zu besitzen streben, so steigt die Spannung um 0,375mal 5853 oder 2194,87; so dass, wenn die Spannung bei 0° C. durch die Quantität der ponderablen Substanz mit 37 bezeichnet ist, sie bei 100° C. zusammengesetzt seyn muss:

1) Aus der Spannung bei 0° C.	=	37
2) aus deren vermehrter Spannung wegen erweiterter Vibration bei 100° C.	=	13,9
3) durch die bei 100° C. noch aufgenommene ponderable Substanz	=	5853
4) durch deren erweiterte Vibration bei 100° C.	=	2194,87
die ganze Spannung bei 100° C.	=	8098,77

wenn die bei 0° C. 37 ist. Nun ist aber 37 : 8098,77 = 1 : 218,7 wie durch die Versuche gefunden wurde. Das Verhältniss der Dichtigkeiten und umgekehrt der Spannungen, lässt sich demnach leicht eines aus dem andern berechnen, um aber die absoluten Grössen zu haben, muss man entweder die Spannungen bei allen Temperaturen und die Dichtigkeit bei einer, oder umgekehrt die Dichtigkeit bei allen, und die Spannungen bei einer Temperatur durch wirkliche Versuche ermitteln.

Es leuchtet von selbst ein, dass die Spannungen der Dämpfe in einem grösseren Verhältnisse als die Dichtigkeiten steigen müssen, weil der schon vorhandene Dampf, welcher zur Vermehrung der Dichtigkeit nichts beiträgt, als auch der neu Hinzugekommene mit der Erhöhung der Temperatur ihre Vibrations-Amplitude zu vergrössern streben.

Die genetische Bildung der Abhängigkeitsformel zwischen Dichtigkeit und Spannung der Dämpfe bei verschiedenen Temperaturen ist demnach folgende, wenn e und d die Elasticität und Dichte bei 0^0 C, und E und D dasselbe bei einer um t^0 C. höheren Temperatur bezeichnen.

$$e : E = d : d + t.\, d.\, 0{,}00375 + (D - d) + (D - d)\, t^0{,}00375,$$

woraus denn freilich die bekannte einfachere Form

$$e : E = d : D\,(1 + t.\; 0{,}00375)$$

hergeleitet wird, und hieraus für die Dichtigkeiten der Gase das bekannte Verhältniss

$$d : D = e\,(1 + + 0{,}00375) : E.$$

Die bisherigen Versuche, die Spannung als eine Funktion der blossen Temperatur darzustellen, können nur verfehlt genannt werden, indem der Formel eine geringere Sicherheit zukömmt als der Beobachtung, und indem man die Formel auf Temperatur, die nicht untersucht wurden, mit Verlässigkeit nicht anwenden darf. Formeln von namhaften Männern, die bei höheren Temperaturen abnehmende Spannungen geben, können nicht dazu beitragen, der Analyse Kredit zu verschaffen.

28) Wird ein Gas um 1^0 C. erwärmt, so dehnt es sich um 0,00375 aus, beides durch die Wirkung der Wärme. Hierbei werden $0{,}00375^0$ C. latent und 1^0 C. wird frei seyn, um also die Temperatur eines Gases in einem nachgebenden Raume um 1^0 C. sensibler Wärme zu erhöhen, bedarf man $1{,}00375^0$ C. absoluter Wärme.

29) Um ein Gas auf die doppelte Ausdehnung zu bringen, muss es von 0^0 C. bis auf 267^0 C. erwärmt werden, seine Spannung ist alsdann nicht vermehrt worden; kann es sich aber nicht ausdehnen, so seine Spannung verdoppelt worden. Im ersteren Falle sind $267^1/_{267}$ oder 1^0 C. latent geworden.

Um ein Gas in nachgebenden Wänden auf 267^0 C. zu erwärmen, bedarf man 268^0 C. wirklicher Wärme, während man in nicht nachgebenden Wänden mit 267^0 C. das-

selbe bewirkt. Dieselbe Quantität Wärme wurde also das eingeschlossene Gas um 1° C. höher erwärmen als das ausdehnbare; öffnet man dem eingeschlossenen 268° C. warmen Gase einen gleich grossen leeren Raum, so füllt es ihn aus und hat nur mehr 267° C.

30) Wenn ein Gas eine bestimmte Temperatur t^0 C. hat, so ist die Kraft, die seine Ausdehnung über die Temperatur von t^0C. veranlasst, 0 00375^t. Wird es nun plötzlich in einen zehnmal grössern Raum gelassen, so vermehren sich seine Vibrations-Amplituden auf das zehnfache, und es braucht dazu noch 9mal so viel Kraft um diesen Raum auszufüllen, also 9. 0,00375^t. Abstrahiren wir nun von jeder Mittheilung der Wärme von Seiten der Wände des Gefässes, so muss die Kraft von der Vibrationsanzahl des Gases entnommen werden, und in diesem Falle eine Temperatur-Erniedrigung von 9. 0,00375^t eintreten. Wäre $t = 100^0$ C., so kühlt sich das Gas durch seine Verbreitung in einen zehnmal grösseren Raum um 3,37° C. ab. Hat das Gas nur 10° C. und wird es in einen ihm gleichen Raum gelassen, so ist seine Abkühlung nur 0,0375° C. Bekanntlich gehört auch ein *Bregnet*'sches Metall-Thermometer dazu, um diese Erscheinung nur wahrzunehmen. Es wird aber wohl schwerlich möglich, diese Grössen experimental zu bestimmen, wegen der von den Wänden und dem Thermometer selbst mitgetheilten Wärme.

31) Die Bestimmung des absoluten Nullpunktes aus dem Ausdehnungsquotienten der Gasarten zu — 267° C. ist ganz ungegründet, weil sie die nicht zulässige Annahme unterstellt, dass die permanenten Gasarten bei jedem Drucke dem *Mariott*'schen Gesetze folgen. Allein diess wird sicher nicht mehr Statt finden, so wie der Druck dieselben in die Nähe ihres Condensationspunktes bringt, oder sobald die Theilchen des Gases sich einander so genähert werden, dass sie sich einander anziehen. Nicht-gesättigte Dämpfe folgen ebenfalls dem *Mariott*'schen Ge-

setze und der *Gay-Lussak-Dalton*'schen Zahl, allein sie hören auf, diess zu thun, etwa noch 20 Grade früher als sie den Punkt der Sättigung erreichen. So wie das schweflichsaure und Cyangas schon bei gewöhnlicher Temperatur nicht mehr diesen beiden Gesetzen folgen, und das kohlensaure Gas nach *Thilorier*'s Entdeckung die merkwürdigsten Erscheinungen bei starker Kompression und Erkältung zeigt, so ist auch sehr wahrscheinlich, dass das Sauerstoff- und Wasserstoffgas sich ähnlich verhalten werden, nur unter noch andern Umständen.

32) Die Erwärmung der Metalle durch starkes Hämmern kann durch die Verdichtung des Metalles und das hypothetische Austreiben des Wärmestoffes nicht erklärt werden, weil der gehämmerte Stab bei jedem neuen Hämmern wieder heiss wird, und auch fortwährend heiss bleibt, während er längst nicht mehr an Dichtigkeit zunehmen kann. Die mechanische Erschütterung, welche den Stab trifft, setzt die kleinsten Theile desselben in Schwingung, und wenn die Schläge so rasch folgen, dass die mitgetheilte Erschütterung in der Zwischenzeit nicht an andere Körper übergehen kann, so muss sie als unendlich vermehrte Vibration als Wärme erscheinen. Das endliche Glühen des Stabes ist nichts als ein verändertes Hervortreten derjenigen Kraft, welche in dem Hammer angehäuft war, und welche durch den Kohäsions-Widerstand des Stabes gebrochen, auf diesen übergehen und in ihm als geschwächte Kohäsion (Wärme) auftritt. Das Glühen muss offenbar so lange dauern, als das Hämmern, weil die Abkühlung durch eine Kraft als Wärme wieder ersetzt wird.

33) Das Trevelyan-Instrument deutet auf eine direkte Weise die Vibration warmer Körper an; sein Ton ist ein Kombinationston aus der Koincidenz zweier ungleicher Vibrations-Systeme, nach Art der Tartinischen Töne erklärt. Der Kombinationston hat immer eine viel geringere

Anzahl Vibrationen als jedes der beiden Systeme, und zwar um so weniger, je differenter beide Systeme sind. Der von den Trevelyan-Instrument unter günstigen Umständen hervorgebrachte Erschütterungston ist entstanden aus der periodisch wiederkehrenden gleichzeitigen Abstossung zweier ungleicher Vibrations-Systeme, und aus dem mechanischen Momente des Wacklers, welcher vermöge seiner Form eine gewisse Zeit zu einem Hin- und Hergange gebraucht. Zwischen diesem Hin- und Hergange mögen die Vibrations-Systeme viele Tausendmal coincidiren, ohne dass sie dadurch auf den Wackler wirken. Aus dem in der Zeit nothwendig sehr nahen Aneinanderliegen der Koincidenzen wird die Möglichkeit gegeben, auch bei verschiedenen Temperaturen denselben Ton des Wacklers hervorzubringen. Da ein schallender Körper, um einen hörbaren Ton zu geben, nicht über 16000 Schwingungen in der Sekunde machen darf, so ist einleuchtend, dass ein erhitzter Körper an sich nicht schallerregend wirken könne.

34) Der *Leidenfrost*'sche Versuch erklärt sich durch die zu heftige Vibration der glühenden Metalle, wodurch das Wasser abgestossen wird, und in der dadurch verminderten Berührung liegt der Grund der schwachen Wärmemittheilung. Bei verminderter Wärmevibration nähern sich Metall und Wasser soweit, dass sie in den Bereich der Kohäsionskraft kommen, und es findet Benetzung statt.

Eine Glaslinse auf feine Spiegelplatte gelegt berührt das Glas nicht, wie man aus den *Newton*'schen Farbenringen schliesst; beim absoluten Nullpunkt das Thermometers würde wohl Berührung Statt finden, und der schwarze Fleck in der Mitte einen durchsichtigen haben.

35) Die Absorptionsfähigkeit rauher Flächen gegen strahlende Wärme ist nur durch ein sehr grobes Beispiel deutlich geworden. Man wendet in dem heissen Luftge-

bläse mit Vortheil Röhren an, welche reichlich mit kegelförmigen Hervorragungen versehen sind. Die Eisenzacken wirken wie wahre Wärmesauger, sie werden leicht in der Flamme glühend, und so wie die Wärme einmal im Metalle ist, wird sie durch dessen nach unten zu immer grösser werdenden Durchschnitt leichter an die innere Seite der Röhre fortgeführt; ohne diese Zacken wird die Röhre bei weitem nicht so heiss werden. Eine rauhe Fläche ist mit solchen Hervorragungen im kleinsten Sinne reichlich versehen, und sie wirkt dadurch doppelt, durch vergrösserte Oberfläche, und durch die leicht zu erschütternde Form der von keiner Seite umschlossenen Spitzen. In der polirten Ebene ist alles so fest geschlossen und gegen einander geschützt, dass die blosse Kohäsion das Annehmen der Vibration erschwert.

Die strahlende Wärme verhält sich zur sensiblen, wie die strömende Elektricität zur ruhenden Spannungs-Elektricität. Die strahlende Wärme und strömende Elektricität werden erst frei, wenn sich ihrer Bahn ein Hinderniss entgegenstellt; sie suchten jedoch nur in unserm Körper die strömende Elektricität, weil es ihr durchgänglich ist, aber nicht der strahlenden Wärme. Ein merkwürdiger Umstand, ohne Zweifel im innersten Zusammenhang mit der Natur der Sache ist der, dass Luft und Wärme sich strahlend durch diejenigen Körper bewegen, welche der Elektricität und dem Magnetismus fast unzugänglich sind, wie Gläser, Gasarten, Flüssigkeiten, während umgekehrt Elektricität und Magnetismus sich strömend in jenen Stoffen bewegen, die der Strahlung der Wärme und des Lichtes undurchdringlich sind.

Es wird nicht nothwendig seyn, einen Aether für das Licht, so wenig wie einen besondern für Wärme, Elektricität und Magnetismus anzunehmen; die Materie reicht vollkommen aus, diese verschiedenen Fluida (Stoffe? Vibrationen?) fortzupflanzen. Je weniger Materie in ei-

nem Raume vorhanden ist, desto geringere Kraft reicht hin, dieselbe zu erschüttern; wenn aber diese Kraft konstant ist, eine desto längere Strecke desselben Raumes wird sie in gleicher Art erschüttern; daher gehen die Strahlen der Wärme und des Lichtes im luftverdünnten Raume rascher, als in unserer Atmosphäre, als in Flüssigkeiten und Gläsern. Die Versuche *Davi's* in seinem Zinnbarometer lassen es vollkommen unentschieden, ob die Elektricität durch den leeren Raum gegangen ist, oder ob er keinen leeren Raum hatte. Nach unserer Ansicht können die sogenannten Imponderabilien nur durch Substanz, und also nicht durch den absolut leeren Raum fortgepflanzt werden.

36) Aus dem bis jetzt Vorgetragenen, welches eigentlich nur der Ausspruch der Erscheinungen unter etwas veränderter Voraussetzung ist, glaube ich schliessen zu können, dass die Vibrations-Theorie mit dem grössten Grunde ebenfalls auf die Wärme, wie auf das Licht bereits geschehen ist, ausgedehnt werden dürfe. Die berührten Erscheinungen, wozu sich ohne Zweifel alle andern mit derselben Leichtigkeit fügen werden, sind unter der Voraussetzung, dass die Wärme eine Kraft ist, leichter und bündiger zu erklären, und mehrere schwere Begriffe, wie Imponderabilität, latente Wärme, Wärme-Atmosphäre etc. fallen ganz weg. Bei der Aehnlichkeit zwischen Licht und Wärme muss es gleichsam als ein Vorwurf erscheinen, warum eine für das Licht mathematisch erwiesene Erklärungsart nicht auch für die Wärme gelten sollte.

Der *Voltai'sche* Verbindungsdraht wird von einem elektrischen Strome durchflossen, er erwärmt sich, er leuchtet; wie ist diess möglich, wenn Licht, Wärme und Elektricität verschiedene Stoffe sind, wie Sauerstoff und Wasserstoff, wie Kupfer und Zink? Aus den unzähligen Uebergängen dieser Erscheinungen in einander glaube

ich, so viel auch noch im einzelnen zu erklären bleibt, folgenden allgemeinen Satz aufstellen zu können: Ausser den bekannten 54 chemischen Elementen gibt es in der Natur der Dinge nur noch ein Agens, und dieses heisst Kraft; es kann unter den passenden Verhältnissen als Bewegung, chemische Affinität, Cohäsion, Elektricität, Licht, Wärme und Magnetismus hervortreten, und aus jeder dieser Erscheinungsarten können alle übrigen hervorgebracht werden. Dieselbe Kraft, welche den Hammer hebt, kann, wenn sie anders angewendet wird, jede der übrigen Erscheinungen hervorbringen.

Ich muss bemerken, dass diese Ansicht sehr von jener verschieden ist, welche vor längerer Zeit alle Imponderabilien als identische Stoffe erklärte. Durch Vermittlung des geläufigen Begriffes einer Kraft ist vieles gewonnen.

Ich will nun noch zum Schlusse eine Reihe von Phänomenen unter diesem Gesichtspunkte aufgefasst, zusammenstellen, welche die geäusserte Ansicht näher erläutern sollen. Das Hervortreten der einen Kraft durch die andere ist in vielen Fällen unmittelbar (Glühen des Polardrahtes), in vielen aber auch durch dazwischen liegende Kräfte vermittelt.

Obschon diese Vertretungen längst bekannt sind, so muss ich in diesem besondern Falle an einem Beispiele nochmals darauf aufmerksam machen, wie man dieselben in Uebereinstimmung mit der vorgetragenen Ansicht aufzufassen habe. Vermöge der Kraft des Armes reisst man die Induktionsrolle von einem Magnete los, es entsteht in dem darum geschlungenen Schraubendrahte ein elektrischer Strom, welcher bei Unterbrechung als Funke, oder bei verengerter Leitung als glühender Draht (Wärme und Licht) erscheint; derselbe erregt magnetische Polarität, wenn er als Schraubendraht um eine Stahlnadel geleitet wird; er zersetzt das Wasser, wodurch er geleitet

wird, und hebt zugleich seine Affinität und Kohäsion auf; und da nun der dünne Platindraht, die *Ampere*'sche Schraube und der Wasserzersetzungs-Apparat gleichzeitig in derselben Kette eingeschlossen seyn können, so leuchtet ein, wie die Kraft des Armes unter verschiedenen Verhältnissen, als Wärme, Licht, chemische Affinität, Magnetismus und Kohäsion zum Vorschein gekommen ist. In dieser Art sind folgende Andeutungen zu nehmen.

Elektricität erscheint als Wärme und Licht im elektrischen Funken, glühenden Leitungsdraht; als Magnetismus, im ganzen Elektromagnetismus; als chemische Affinität in der *Voltai*'schen Säule; als Kohäsion im Einbrennen des Goldes auf Glas, im Durchschlagen der Kartenblätter, als bewegende Kraft bei den Anziehungen ungleich geladener Körper, gleichlaufender Ströme, in *Faraday*'s und *Barlow*'s Rotationen.

Die Wärme erscheint als Elektricität im Turmalin, in der *Seebeck*'schen Kette; als Licht bei allen Körpern, die eine gewisse Temperatur erhalten; als Magnetismus in dem Thermomultiplikator und Thermomagnet, als chemische Affinität: in allen chemischen Operationen die durch Wärme eingeleitet werden, als Kohäsion im Schmelzen und Verflüchtigen der Körper, als Kraft in der Ausdehnung der Körper, in der Dampfmaschine, in *Camming*'s thermoelektrischer Rotation.

Das Licht erscheint als Elektricität? als Wärme im gehemmten Sonnenstrahl? als Magnetismus in *Moricchini*'s zweifelhaften Versuchen; als Affinität in der Färbung des Chlorsilbers der Verbindung vom Chlor und Wasserstoffgas; als Kohäsion in dem aus Salpetersäure ausgeschiedenen Sauerstoff; als Kraft in der Explosion der durch Licht eingeleiteten Detonation des Chlors und Wasserstoffs.

Der Magnetismus erscheint als Elektricität, als Wärme und Licht im magnetelektrischen Funken; als Affinität

im *Pixii*'schen Zersetzungsapparat; als Kohäsionsverän. derung im Glühen des Drahtes; im Entbinden der Gase aus Wasser; als Kraft in der gemeinen magnetischen Anziehung; in der Tragkraft der Elektromagnete.

Die chemische Affinität erscheint als Elektricität, als *primum movens* der voltaischen Säule nach *Faraday*'s glänzender Entdeckung; als Wärme und Licht in den Verbrennungserscheinungen; als Magnetismus im Hydroelektromagneten; als Kohäsion in den Fällungen der unlöslichsten Verbindung aus je zwei Salzen; als Kraft in der Kohlensäure, die in einem verschlossenen Gefässe aus Säure und Kreide entwickelt wird, und einen Kolben treibt.

Die Kohäsion erscheint als Elektricität bei dem Erstarren des Schwefels in Glasgefässen; als Wärme in der freiwerdenden Wärme beim Erstarren der Flüssigkeiten und Verdichten der Gase; als Licht in der leuchtenden Krystallbildung; als Magnetismus in der geschwächten magnetischen Erregung durch verminderte Kohäsion; als chemische Affinität: *corpora non agunt* etc., als Kraft in dem Widerstande nach aussen.

Eine mechanische Kraft oder Bewegung erscheint als Elektricität in den *Faraday*'schen Strömen, im *Pixii*'schen Apparat in *Arago*'s rotirender Scheibe; als Wärme und Licht in dem glühend gehämmerten Eisenstabe; im magnetisch-elektrischen Funken; im pneumatischen Feuerzeug; als Magnetismus in der magnetischen Erregung durch indurirte Ströme; als chemische Affinität in der Entzündung des Knallgases durch Kompression, eigentlich auch durch den elektrischen Funken; als Kohäsion in dem Dicht- und Harthämmern der Metalle; als Kraft nach mehreren anderen Vertretungen wieder auftretend in *Gauss*'s mitschwingender Multiplikatornadel; in dem *Faraday*'schen Rotationsapparat durch den Induktionsstrom einer Kupferscheibe bewegt.

Ohne Zweifel lassen sich alle physikalischen Erscheinungen der sogenannten Imponderabilien unter eine dieser Rubriken bringen, und die wenigen noch auszufüllenden Lücken mögen bald erledigt seyn. Es bleibt aber von dieser flüchtigen Andeutung bis zur vollkommnen Einsicht in die Natur der Sache noch unendlich viel zu thun übrig.

Wie unterscheidet sich die ruhende Elektricität von der strömenden? vielleicht wie eine in sich zurückkehrende Vibration von einer nach Art des Schalles progressiv bewegten? Warum wird durch Reibung Elektricität erregt? Warum ist die Durchlassung der Luft- und Wärmestrahlen so verschieden? Warum steht die Brechungskraft der Körper mit ihrer chemischen Natur (Affinität in so enger Beziehung? Warum verändern sich die Affinitäten mit den Temperaturen? Wie hängt die steigende Affinität der Kohle bei hoher Temperatur mit ihrer Unschmelzbarkeit zusammen? Was ist eigentlich die Affinität, da sie doch in allen Fällen durch Elektricität hervorgebracht und ersetzt werden kann? Ist der Magnetismus vielleicht eine polarisirte Elektricität? Was ist der Grund des Unterschiedes, den man Quantität und Intensität der Elektricität nennt?

Ueber die eben gemachten Andeutungen wage ich keine weiteren Erklärungen zu geben, weil dieselben bis jetzt noch zu sehr das Ansehen einer regen Phantasie tragen, welches bei der Naturforschung und Naturerklärung sehr zu vermeiden ist; doch standen sie in zu enger Beziehung zu dem besprochenen Gegenstande, um mit Stillschweigen übergangen zu werden.

II.

Die Steinöhlquelle bei Gaming, im Kreise ob dem Wienerwalde.

Von

Dr. Ritter von *Holger*,

akademischen Docenten der Cameral-Chemie.

So ungenügend auch die Beschreibung erscheinen muss, welche *Stütz* in seinem mineralogischen Taschenbuche, Wien und Triest 1807, S. 364, von der Steinöhlquelle bei Gaming gibt, zumal er sie selbst nicht gesehen hatte, weil sie bei seiner Anwesenheit wegen anhaltenden Regenwetters ganz unter Wasser stand, ist sie doch hinreichend, das Auge des Naturforschers auf diesen Gegenstand, als auf eine mineralogische Merkwürdigkeit zu lenken; denn nicht nur, dass sie in Nieder-Oesterreich bisher die einzige bekannte Quelle dieser Art ist, so gewinnen auch ähnliche Naturprodukte in neuester Zeit besonderes Interesse, durch die in Frankreich mit Glück ausgeführten Versuche Asphalt zur Strassenpflasterung anzuwenden, durch die Verwendung des Steinkohlentheers zu den Dornischen Lehmdächern, deren Verbreitung nach den bisherigen Erfahrungen günstige Resultate gegeben haben soll. *Blummenbach* nennt zwar in seiner neuesten Landeskunde von Oesterreich unter der Enns, Güns 1835, II. Bd. S. 118, das Gaminger Stein- oder Bergöhl eine Quelle von geringer Erheblichkeit, indess scheint diess nach den Aussagen der Bewohner der Gegend, doch nicht so ganz richtig, und ich hielt es demnach bei meiner diessjährigen geognostischen Reise für interessant genug, diese Quelle selbst

zu sehen, um mich über die Verhältnisse derselben durch den Augenschein genau belehren zu können.

Stütz setzt diese Quelle mehr bei Gaming an das rechte Ufer der Ybbs, nun ist diese Nachricht ganz falsch, denn die Ybbs ist nicht nahe bei Gaming, sondern bei Lunz, welches über 2 Stunden von Gaming entfernt liegt, und die Quelle befindet sich wirklich an der Erlaf, östlich von Gaming, etwa eine Stunde davon entfernt. Man steigt dabei über einen ziemlich steilen Bergabhang, durch loses Alpenkalkgerölle bis an die Ufer der Erlaf, die hier zwischen steilen Kalkfelsen eingeengt ist, muss dann, indem man die hervorragenden Steinblöcke betritt, etwa 3 Klafter lang durch den Fluss selbst gehen, und endlich vorsichtig über eine steile Kalkplatte hinüberschreiten, in welche zwar Fussstapfen eingehauen sind, die aber doch immer einen schwindelfesten Wanderer voraussetzen. Nun ist man bei der Quelle. Diese befindet sich in einem geräumigen, viereckig in dem Kalkfelsen eingehauenen Loche, welches früher mit einem Eisengitter versperrt, und also wohl den Bewohnern der 1782 aufgehobenen Karthause zu Gaming bekannt war. Wir fanden das Loch voll mit Wasser angefüllt uud keine Spur eines Bergöhls. Wir liessen daher zuerst das Wasser ausschöpfen, dann den Schlamm so viel wie möglich herausheben, und immer stärker und unerträglicher wurde der Geruch des Bergöls, immer häufiger stiegen Blasen aus dem Grunde des Schlammes auf. Als der Inhalt der Oeffnung sich etwas abgesetzt hatte, und der Wasserspiegel ruhig geworden war, bemerkten wir, dass aus dem Grunde des Quellenloches, vorzüglich von den unteren Rändern der Kalkwände immer etwas Wasser nachdrang, daher an ein gänzliches Ausschöpfen nicht zu denken war; dass sich aus dem ganzen schlammigen Grunde, vorzüglich häufig aber von den Rändern der Kalkwände unausgesetzt Bläschen erheben, die schnell und in Menge aufstiegen, auf

der Oberfläche des Wassers zerplatzten, sich dabei auf derselben wie Oehl ausbreiteten, seiner Oberfläche einen pfauenfarbigen Schimmer mittheilten und starken Geruch nach Steinöl verbreiteten. Nach wenig Minuten konnten wir schon solches Steinöl mit einer Feder zusammenstreifen und sammeln. Nach den Berichten der Landleute soll die Quelle 3 Mal im Jahre, im Frühjahre, im hohen Sommer, und im Herbste wenn die Blätter abfallen, besonders reichhaltig fliessen, so dass man in Kurzem das Steinöl in Flaschen einsammeln kann, wo es dann als Arznei für kranke Hausthiere verwendet wird. Es ist schwarz, undurchsichtig, leichtflüssig, stark riechend, überhaupt aber dem Steinkohlentheer so ähnlich, dass es als Produkt eines in diesen Gebirgen vorhandenen und verborgenen Steinkohlenlagers angesehen werden dürfte. Wollte man über die Entstehung dieser Quelle eine Vermuthung wagen, die gleichwohl bei der Betrachtung, dass nur die Aussenfläche dieser Felswände bekannt ist, sehr schwanckend erscheinen muss, so dürfte vielleicht ein im Innern derselben befindliches bedeutendes Steinkohlenlager, welches stark mit Erdharz getränkt ist, durch die Last der daraufgestürzten Kalkmassen gedrückt, seinen flüssigen Antheil nach unten zu ausfliessen lassen. Denn das Gerölle, durch welches man zur Erlaf herabsteigt, lässt grosse hier vorgegangene Zerstörungen vermuthen, auch liegt auf den Alpenkalkwänden, welche die Ufer der Erlaf begrenzen, eine Schieferablagerung, welche sich bis zu den rückwärts gelegenen höheren Kalkwänden ausdehnt, und sich unter diese hinein verflächt. Diese Schiefer sind zum Theile wellenartig gebogen, zum Theile gänzlich zerbrochen und unter einander geworfen, sie gleichen äusserlich dem Kalkschiefer, je mehr man aber die oberen Lagen wegräumt, desto mehr werden sie dem Thonschiefer ähnlich, und die zwischen den Stücken befindliche Erde wird knettbar wie Thon.

NB. Für Reisende, welche diese Quelle ferner besuchen, diene zur Warnung, sich früher nach dem Zustande der Holzschwemme in der Erlaf genau zu erkundigen. Als wir bei der Oehlquelle sassen und sie beobachteten, wurden, ohne dass hierzu mehr die gewöhnliche Zeit war, eine oder mehrere Klausen, oberhalb geöffnet und Scheiter nachträglich geschwemmt. Wer den Lassingfall gesehen hat, wird sich leicht vorstellen, dass das Oeffnen einer Lassing-Klause die Erlaf schnell auf einen Grad schwellen und reissend machen kann, wornach wir aus der Kluft, in welcher die Quelle liegt, nicht mehr heraus konnten. Erst nach einer Stunde, nachdem das Wasser etwas gefallen war, mussten wir, die nun ganz bedeckten Steinblöcke, während uns das Wasser bis über die Knie ging, an der Kalkwand uns fest anlehnend, überschreiten, um herauszukommen.

III.

Beiträge
zur
Oryktographie des Salzburger-Kreises im Lande ob der Enns.

Von

Herrn *Jakob Andreas Baader*,
Doktor der Medicin.

(Fortsetzung.)

Eintheilung des Landes.

Die Natur selbst hat die Eintheilung des Landes in das flache Land oder Flachland und Hoch- oder Gebirgsland begründet, indem dieses durch das Tän-

nengebirg von einer Seite und das Haggengebirg von der andern, nur eine schmale Kluft, den Pass Lueg zwischen sich lassend, wie durch eine grosse Mauer von jenem getrennt wird. Das Gebirgsland, welches mehr gegen Süden liegt, hat einen viel grösseren Umfang als jenes, welches nördlicher liegt und kleiner ist. Beide Haupttheile enthalten mehrere Hauptgegenden oder Bezirke, Landgerichte (ehemals Pfleggerichte) genannt, welche grösstentheils durch natürliche Gränzen, nämlich durch Hügel, Berge, Flüsse u. s. w. von einander getrennt werden.

Solche Gerichte hat das flache Land folgende sieben: Salzburg (auch Neuhaus oder Gnigl), Hallein, Golling, St. Gilgen, Thalgau, Neumarkt und Strasswalchen. Das Gebirgsland folgende sechszehn: Abtenau, Werfen, Goldeck, Radstadt, Wagrain, St. Johann, Grossarl, Rauris, Gastein, Tamsweg und St. Michael, Taxenbach, Zell, Mittersill, Saalfelden und Loser.

I. Flachland.

Dieser Theil, der nördlichere und kleinere der Provinz Salzburg, gränzt gegen Osten an Ober-Oesterreich; gegen Süden an das salzburgische Gebirgsland und Berchtesgaden; gegen Westen und Nordwesten an Baiern, und gegen Norden an das Innviertel. Die Salzache, in welche sich unterhalb der Stadt Salzburg die Saale ergiesst, durchströmmt ihn beinahe in der Mitte von Süden nach Norden.

Da das flache Land (wie es sich von selbst leicht versteht) keine so reichliche Ausbeute an Mineralien gewährt, wie das Gebirgsland, so begnüge ich mich bloss den Namen der Gerichte anzuführen, und nur jene weiter zu berühren, welche dem Gebirgslande in Rücksicht ihrer natürlichen Beschaffenheit näher kommen, und folglich

dem Mineralogen etwas interessanter seyn werden. Dahin gehören vorzüglich die Landgerichte: Salzburg, Hallein, Golling und Thalgau.

A. Salzburg.

Das Landgericht Salzburg beschreibt gleichsam einen Zirkel um die Stadt Salzburg, und breitet sich fast in der Mitte des flachen Landes zu beiden Seiten der Salzache nördlich und östlich bis an das Landgericht Neumarkt, südlich an das Landgericht Hallein und westlich an das königl. baierische Landgericht Reichenhall aus.

Die Hügel und Berge dieses Bezirkes sind zahlreich und hoch, so dass dieser gegen Süden das Bild einer Alpenlandschaft darstellt. Die vorzüglichsten darunter sind: der Untersberg, welcher nicht nur seiner wunderlichen Mährchen als auch seines schönen und guten Marmors *) wegen merkwürdig ist, der Geisberg, Nockstein, Schwarzenberg, Kogelberg, Kapuziner- und Mönchsberg.

Achat. Wird hin und wieder, aber sehr selten, am Ufer der Salzache gefunden.

Brandschiefer. W. *Schiste bitumineux.* Hy. Meist in Geschieben. Im Oelinger Graben bei Laufen.

Braunkohle. W. Steinkohle, harzige M. und Br. *Houille.* Hy. *a*) Bituminöses Holz. Schwärzlichbraun. Im Oelinger Graben bei Laufen.

Erdpech, schlackiges. W. Erdharz, schwarzes. M. *Bittume*, Hy.; als dünner Ueberzug auf Steinkohle und in kleinen schmalen Adern in Steinkohlen-Geschieben. Im Oelinger Graben bei Laufen.

---

*) Der Marmor von diesem Berge wird theils im Lande selbst zu verschiedenen Kunstarbeiten, Gebäuden, Pflaster etc. verwendet, theils auch häufig ausser Land geführt. So sind die Altäre und Kirchen der berühmten Klöster zu Melk und Seitenstetten in Oesterreich, das k. b. National-Theater und die herrliche Glyptotek in München etc. aus diesem Marmor erbauet.

Feuerstein. W. Rhomboedrischer Quarz. M. *Quarz-Agathe pyromaque.* Hy.*). In kleinen Lagern und Adern im gemeinen dichten Kalkstein und als Geschiebe in kugligen und knolligen Stücken. Uebergang in Hornstein. Am Geisberge und Glasenbache bei Salzburg; in der Fager unweit Ebenau; an den Ufern der Salzache, u. a. O.

Gold, gediegen. W. *Or natif.* Hy. Messinggelb; in losen, kleinen, dünnen Blättchen und sehr kleinen Körnern. Manchmal, aber sehr selten, im Sande der Salzache.

Hornstein. W. Rhomboedrischer Quarz. M. und Br. *Quarz-Agathe grossier.* Hy. Häufig in Kalkgebirgen, in mehr oder minder mächtigen Lagern und als Geschiebe in verschiedenen Flüssen. Am Geisberge und Glasenbache bei Salzburg.

Jaspis, gemeiner. W. Rhomboedrischer Quarz. M. *Quarz jaspe.* Hy. Im Kalkgebirge. Am Untersberge bei Salzburg.

Kalkstein, gemeiner. W. Rhomboedrisches Kalk-Haloid. M. *Chaux carbonatée.* Hy. Am Mönchsberg, Schlossberg und Kapuzinerberg um Salzburg, wo er zum Theil einen besondern Bau zeigt; das Gestein wird röthlich, mergelig, sondert sich in grosse, starke Tafeln ab, die eine höchst unebene Oberfläche haben, es zeigt unregelmässig plattgedrückte, kugeliche Absonderungen bis zur Grösse einer Nuss, wo den Erhöhungen stets Vertiefungen entsprechen. Am Geisberge mit eingemengten Horn- und Feuersteinen; am Unters-

*) Ich bin geneigt, allen im dichten Kalksteine im Salzburgischen vorkommenden Feuerstein für Hornstein zu halten, da er ähnliches Vorkommen hat, und überhaupt jene Charaktere, welche den Feuerstein so sehr auszeichnen, als vollkommen muschliger Bruch und stärkeres Durchscheinen etc. diesem mangeln.

berge bei Salzburg, hier besonders kochenill- und blutroth, und am Haunsberge bei Laufen *).

Kalktuff. W. *Chaux carbonatée-concretionée.* Hy. Vorzüglich bei den Tuffsteinbrüchen in der Gegend um Laufen am Haunsberge.

Mergel. W. *Argille calcifere.* Hy. Am Ofenlochberg, in der Riethenburg und am Flüsschen Glan bei Salzburg; am Walserberg bei Wals nächst Salzburg. *a*) verhärteter. Gelblich- und rauchgrau, gelblichbraun; erdiger Bruch; mehr oder weniger dicht, zum Theil ins Schiefrige; mit schönen dendritischen, ruinenförmigen Zeichnungen, zumal bei Seekirchen. Sonst bei Plain unweit Salzburg; bei Nussdorf, am Fusse des Untersberges; am Haunsberge bei Laufen, u. a. O.

Pechkohle. W. Unweit St. Georgen bei Laufen.

Schieferthon. W. Kräuterschiefer. Br. *Argille schisteuse.* Hy. Meistens in Flötzgebirgen. Zu Bergheim und Lengfelden unweit Salzburg; zu Seekirchen.

Stinkstein. W. *Chaux carbonatée fetide.* Hy. Im Oelinger Graben bei Laufen.

Thoneisenstein, Röthel. W. *Crayon rouge.* Im Kalkgebirge. Am Untersberge bei Salzburg.

Thonschiefer. W. *Schiste argileux.* Hy. Bräunlichroth und gelblichbraun; schieferiger Bruch; schim-

---

*) Die vorzüglichsten Marmorarten, welche im Salzburgischen überhaupt gebrochen und als Baumaterial benützt werden, sind:
a) mit gelber, weisser und brauner Farbe, ruinenförmig durchzogen;
b) gelb, grau und braun gefleckt;
c) gelb, grau und weiss gestreift;
d) roth, braun und weiss fleckenweise gemengt;
e) grau, roth und weiss, auch braun geadert;
f) braun, grau und gelb gefleckt;
g) weiss, grau und blau fleckenweise gemengt, theils auch gestreift;
h) braun, weiss und grau geadert.
Jede dieser Farben geht oft in demselben Stücke durch verschiedene Nuancen ihrer Höhe, und erscheint bald in grössern bald in kleinern Flecken, Adern und Streifen.

mernd; öfters mit Dendriten. Zu Lengfelden unweit Plain bei Salzburg.

B. Hallein.

Liegt südlich von Salzburg, nordöstlich vom königl. baierischen Landgerichte Berchtesgaden, nördlich von Golling und westlich von Thalgau, ist grösstentheils bergig, deren Berge aber meistens Vor- und Mittelgebirge sind, und für mineralogische Ausbeute ausser dem Dürrenberge wenig bedeutend. Ihre vorwaltende Gesteins-Formation ist meistens Kalk. Die vorzüglichsten darunter sind: der **Dürrenberg** (**Thürenberg**), welcher Flötzkalkstein, verhärteten **Kalk** oder **Marmor**, auch Muschelmarmor enthält. Er erhebt sich im Westen der Stadt Hallein zu einer Höhe von 1630 Fuss, und verschliesst den unermesslichen Reichthum an Salz, worauf das Land schon seit so langen Zeiten *) stolz zu sein Ursache haben kann. Ausserdem der **Barnstein**, ein steiler, zweikuppiger, kahler und abstürzender Kalksteinfels; und der **Gutrathberg**.

Die mineralogische Ausbeute dieses Gerichtes beschränkt sich meistens auf den Dürrenberg, und kann für den kleinen Umfang desselben wirklich für ungemein ergiebig angesehen werden.

Alaun. **Haarsalz.** W. **Oktaedrisches Alaun-Salz.** M. *Alumine sulfatée alcaline.* Hy. In Klüften und Höhlen der hier und da mit etwas Alaun durchdrungenen, salzhaltigen Thonmasse am Dürrenberge bei Hallein.

Bittersalz, nat. W. **Prismatisches Bittersalz.** M. *Magnésie sulfatée.* Hy. Meistens unmittelbar neben Stein- und Wundersalz, in mehr oder minder verhärteten Thon eingemengt am Dürrenberge.

Feuerstein. W. In kuglichten und knolligen Stü-

*) Seit mehr als 12 Jahrhunderten wird der Bergbau am Dürrenberge betrieben; ja man hat Grund zu vermuthen, dass schon die Römer hier Salinen gehabt haben, die aber durch die Gothen zerstört wurden.

cken; hier und da lagenweise in gemeinem dichten Kalksteine. Bei Hallein, Adnet und gegen Kuchel hin.

Glaubersalz, nat. W. Prismatisches Glaubersalz. M. *Soude sulfatée.* Hy. Meistens hellweiss; derb, in beträchtlich grossen, meistens aber in kleinen Stücken, manchmal auch grob, klein und fein eingesprengt in Steinsalz, daher häufig mit demselben verunreiniget; sehr selten krystallisirt *); mehr oder weniger durchsichtig ins Durchscheinende; glasglänzend. In und unmittelbar neben dem Steinsalze. Am Dürrenberge.

Gyps. W. Prismatoidisches Gyps-Haloid. M. *Chaux sulfatée.* Hy.

a) *Dichter.* Bricht mit dem Steinsalze in der salzhältigen Thonmasse oft in mächtigen, oft in schmalen und sehr schmalen Lagern. Am Dürrenberge.

b) Blättriger. Hell-, gelblich- und graulichweiss; derb; von grobkörnig abgesonderten Stücken; durchsichtig; perlmutterglänzend. In grösseren und kleineren Nestern und Mugeln in den dichten eingemengt. Am Dürrenberge.

c) *Fasriger.* In dünnen Lagen von 1 bis 3 Zoll Mächtigkeit, oft auch nur eine Linie mächtig, unter mannigfaltigen, oft sich durchkreutzenden Richtungen in der salzhältigen Thonmasse. Am Dürrenberge.

d) Späthiger. Gypsspath. Fraueneis. Selenit. Hell-, grau- und gelblichweiss; ganz durchsichtig; unter den mannigfaltigsten Krystallisationsformen; bricht theils nesterweise im salzhältigen Thone, theils im Steinsalze selbst und unmittelbar neben dem blätterigen Gypse. An den Wänden, an der Firste und an der Sohle der Salzkammern finden sich die schönsten und häufigsten Krystalle. Am Dürrenberge.

Kalkstein. W. *Chaux carbonatée.* Hy.

*) Wegen Kleinheit und leichter Verwitterbarkeit dieser Substanz an der Luft ist die Krystallform derselben schwer zu bestimmen.

a) Gemeiner, dichter. Verschieden gefärbt, doch meistens gelblich; die Lager und Bänke mannigfaltig verschoben, mehr oder minder durch Flötzklüfte getrennt und durchschnitten; häufig mit Versteinerungen (Ammoniten, Pektiniten, Chamiten u. dgl.), die theils in zu Tage aussetzenden Bänken, theils in losem Zustande vorkommen; so z. B. häufig am Horwartsgute und beim Steinbruche Wallbrunn, wo sich gelblich- und röthlichgrauer ins Blassfleischrothe ziehender Muschelmarmor oft in ganzen Schichten zwischen Kalkwänden unordentlich aufgeschwemmt und zusammengedrückt findet. Die Muscheln sind deutlich ausgezeichnet und von verschiedener Grösse, und stellten theils zerschellt, theils vollkommen erhalten, eine äusserst kompakte und schwere Marmormasse zusammen. Der Kalkstein bildet zum Theil sehr hohe Kalkhügel, und findet sich in diesem Gerichte an vielen Orten; am Dürrenberge; zu Adnet; im Wiesthale, unweit Oberalm; in welchen beiden letztern Orten viele und grosse Marmorbrüche sind, die besonders guten und schönen, zum Bauen vorzüglich passenden Marmor von den bei Salzburg angegebenen Farben und Zeichnungen liefern.

b) Gemeiner, aufgelöster oder verwitterter. Wie Bergmilch, hier und da kreidenartig. In den Klüften des vorigen Kalksteins, selten in kleinen Massen im erhärteten Thon. Am Dürrenberge.

Kreide. W. *Craye.* Macht eigene Lager. Am Dürrenberge.

Mergel. W. *Argille calcifere.* Hy.

a) Erdiger und *b*) verhärteter. In den Schluchten der Kalkgebirge. Am Dürrenberge; zu Adnet und gegen Ebenau zu.

Muriazit. W. Prismatisches Gyps-Haloid. M. Anhydrit. Br. *Chaux anhydro-sulfatée.* Hy.

a) Würfliger. Die Krystalle mittelgross und gross, bisweilen an den Seitenflächen schwach in die Quere ge-

streift, sonst glatt; gewöhnlich stark durchscheinend ins Halbdurchsichtige; der Bruch vollkommen gerade blättrig; mit dreifachem, rechtwinkligen, vollkommenen Durchgang der Blätter die Spaltungsflächen starkglänzend und glänzend; zwischen Glas- und Perlmutterglanz; beim Zerschlagen oder vor dem Löthrohre zerspringt es leicht in würfelförmige Bruchstücke; weich, dem Halbharten sich nähernd; nicht sonderlich schwer. Bricht zwischen und in Steinsalz, in einzelnen Massen und in ganzen, oft mehrere Lachter mächtigen Lagen, besonders in den oberen Teufen, wo das Steinsalz noch nicht in bedeutenden Schichten vorkömmt. Am Dürrenberge.

b) Dichter. Am Dürrenberge.

c) Fasriger. W. Polyhalit. Br. Dunkelfleischroth ins Ziegelrothe übergehend; immer derb. Zwischen Steinsalz-Lagen. Am Dürrenberge.

Steinsalz. W. Hexaedrisches Steinsalz. M. *Soude Muriatée.* Hy.

a) Blättriges.

b) Fasriges. Oft bricht das Steinsalz in 3—4 Fuss mächtigen, oft in sehr schmalen und nicht selten wellenförmigen Lagen, in kleinen Adern von unbestimmter Richtung, in unregelmässigen Blöcken, Geröllen und Körnern, oft ist es grob, oft klein und fein, oft nur in unsichtbaren Theilchen in die Thonmasse eingesprengt. Je tiefer, desto reicher wird der Thon an Salz. Bis jetzt nur am Dürrenberge.

Thon, gemeiner. W. *Argile glaise.* Hy. Bläulich- und schwärzlichgrau; mehr oder minder erhärtet, zuweilen gegen den Tag lettenartig; in beträchtlicher Tiefe geht er in Schieferthon über. Bildet ein ungeheures Stockwerk, eine grosse Thonmasse *), welche mit spar-

*) Hier Hasel-, Taub- oder Blindgebirg genannt.

samen, oft kaum eine Linie dicken Steinsalzlagen durchflochten ist, so dass die Schieferblätter mit feinen Steinsalzblättchen, die noch dazu mit vielen Gypslagen durchzogen sind, sparsam abwechseln. Am Dürrenberge.

C. Golling.

Dieses Landgericht vereiniget seiner natürlichen Beschaffenheit nach, zugleich den Charakter des flachen und des Gebirgslandes; indem es gegen Norden, wo es an das Landgericht Hallein stösst, flach und eben erscheint, gegen Süden und Westen aber allmälig in hohe Gebirge ausläuft, deren Gränzen südlich das Tännen- und Haggengebirge, westlich der hohe Göhl und die Gebirge gegen Berchtesgaden sind. Es bildet somit den Uebergang des flachen Landes zum Gebirgslande.

Die Seitenthäler, welche zwischen den Bergen auslaufen, sind: die Gaissau, Krispel, Taugel und Scheffau (Schäfau) am rechten Ufer der Salzache, dann die Torren- und Bluntau am linken Ufer derselben.

Die Berge sind vorzüglich gegen Westen und Süden beträchtlich und grösstentheils hohe Kalkgebilde. Darunter verdienen besonders genannt zu werden: der hohe Göhl und hohe Filling, der Zollich, Schwarzenberg, Kastenspitz, Semsberg, Ochsenberg, Spumberg, Wimberg und Schmidtenstein. Uebrigens verdienen noch die beiden hohen und steilen Kalksgebirgsketten, das Luegpalfach, bemerkt zu werden, welche südlich eine beiläufig zwei Stunden lange und Streckenweis sehr enge Felsenschlucht, der Pass Lueg genannt, bilden, durch welche die Salzache sich ihr Stromgebieth bahnte, und ungefähr eine Stunde südlich von Golling mit lautaufstossendem Ungestüm und schäumend sich durch Felsen windet und durchbricht. Man heisst sie allgemein die Oefen.

Merkwürdige Orte. Golling, Kuchel und Mooseck.

So wie im Landgerichte Hallein der Dürrenberg, so ist hier der Gypsberg in mineralogischer Hinsicht die ergiebigste Quelle. Es finden sich daselbst und in dessen Umgebung folgende Mineralien:

Bergmilch. W. *Chaux carbonatée pulvérulente.* Hy. In den Klüften des nahgelegenen Kalkgebirges unweit des Passes Lueg.

Gyps. W. Prismatoidisches Gyps-Haloid. M. *Chaux sulfatée.* Hy.

a) Erdiger, Gypserde. Röthlichweiss; in staubartigen leicht zusammengebackenen Theilen. Am Gypsberge bei Mooseck.

b) Dichter. Schnee-, graulich- und röthlichweiss, fleischroth; stellenweise mit grauen und röthlichen Streifen versehen; fleckenweise auch gelb gefärbt vom Schwefel, den er hin und wieder in grössern oder kleinern Parthien enthält; sehr feinkörnig; derb und aderig. Oefters hält er auch gemeinen milchweissen Quarz in grössern und kleinern Körnern eingeschlossen. Als Lager im Mergelschiefer, der wieder untergeordnete Lager des Alpenkalksteins ausmacht. Am Gypsberg bei Mooseck.

c) Späthiger. Hell- und graulichweiss; derb und in geschobenen Würfeln krystallisirt; durchsichtig. Bricht nesterweise mit verhärtetem Steinmarke und Siderit. Am Gypsberge.

Grauer Braunstein. W. Prismatoidisches Mangan-Erz. M. Graumanganerz. Br. *Manganèse oxydé metalloïde gris.* Hy. Dunkelstahlgrau; derb und in feinkörnig abgesonderten Stücken; blättrig im Bruche. In kleinen Klüften und Adern in einem sehr eisenschüssigen, bräunlichschwarzen Mergelschiefer, auch, wiewohl seltener, in gemeinem dichten Kalkstein. In der Schäfau, am Tännengebirge.

Hornstein. W. Gelblichgrau und graulichschwarz; gross- und kleinsplitterig im Bruche. Im Flötz-Kalkstein, in mehr oder minder mächtigen Lagern, auch als Geschiebe. Im Thale Taugel.

Kalkstein. W. *Chaux carbonatée.* Hy.

a) Gemeiner, dichter. Gelblich- und graulichweiss rauchgrau. An den umliegenden Bergen; am Göhl, Pass Lueg; der furchtbare Durchbruch der Salzache zwischen Golling und Werfen.

Mergel. W.

a) Erdiger und *b*) verhärteter. In mehr oder minder mächtigen Lagern und als Ausfüllungsmasse der Klüfte in den Kalkgebirgen. Bei Golling, in der Schäfau und am Pass Lueg.

Quarz. W. Rhomboedrischer Quarz. M. *Quarz hyalin amorphe ou opaque.* Hy. Nesterweise in dichten Gyps und mit Siderit. Am Gypsberge bei Mooseck.

Siderit*); Saphyr- oder Lasurquarz; auch wohl Dichroit; insgemein unter dem Namen blauer Quarz von Golling bekannt. Mittel zwischen berliner- und indigblau, schmalteblau, blaulichgrau ins milchweisse; derb; aussen zufällig, innen glänzend und wenigglänzend; Glasglanz, hin und wieder dem Fettglanze sich nähernd. Man findet ihn adernweise den körnigen Gyps durchsetzend. Späthiger Gyps, schmalteblaues Steinmark, krystallisirter Quarz, auch zuweilen Eisenglanz und ein noch nicht hinreichend bekanntes haarförmig krystallisirtes Fossil sind die Begleiter. Am Gypsberg bei Mooseck.

Schwefel, gem. nat. W. Prismatischer Schwefel. M. *Soufre.* Hy. In grössern und kleinern

*) Die Verschiedenheit des Siderits von dem Lasulith, mit dem er häufig identisch gehalten wird, erklärt sich leicht durch die Vergleichung des äusseren Habitus, des geognostischen und geographischen Vorkommens, und der chemischen Bestandtheile.

Parthien im dichten Gypse eingewachsen. Am Gypsberg.

Steinmark. W. *Argile lithomarge.* Hy. Bricht mit körnigem und späthigem Gypse und auf Siderit. Am Gypsberge.

C. Thalgau.

Das Landgericht Thalgau gränzt gegen Westen an die Landgerichte Salzburg und Hallein, gegen Süden an Abtenau, gegen Osten an Mondsee und gegen Norden an Neumarkt. Es besteht aus dem Hauptthale Thalgau, nebst 8 Seitenthälern: Fuschl, Ellmau, Tiefbrunau, Hof, Elsen oder Elsawang, Ebenau, Feistenau und Hintersee.

Die Berge sind zahlreich und hoch, vorzüglich jene, welche die Thäler Fuschl und Hintersee umgeben, so wie auch jene, die sich an der Gränze gegen Abtenau erheben. Zu den merkwürdigsten gehören: der Gugelberg, Seeberg, Sturmberg, Schrofenauerberg, Gitzen, der Lidauerkopf, der Sonnberg, Kühberg, Schober, Sulzberg, Gartenberg, Schafbach, Königsberg, Ridl oder Pöllestein, Willmoos, Fielbling, Ladenberg, Grünalpl, Anzeberg, Grueb, Schafberg oder Mittereck, Widdersberg, Tiefenbach, Sattstein, Feichtenstein und Alpl Nasfeld im Kallersberg. Obwohl der ganze Bezirk grösstentheils mit Bergen eingeschlossen ist, so ist doch der Mineralien-Reichthum keineswegs so bedeutend, als man seinem Umfange nach glauben sollte. Es finden sich daselbst:

Blätterkohle. W. *Houille schisteuse.* Hy. Als schmales Lager im Flötzgebirge. Auf dem Röthenberge, sehr hoch am Gebirge bei Weissenbach zu Abersee.

Eisenerde, blaue. W. Prismatischer Eisenglimmer. M. Eisen-Phyllit. Br. *Fer phosphaté.* Hy.

Unmittelbar unter einem Torflager in Thon. Zu Koppl unweit Ebenau.

Gallmey. W. Prismatischer Zink-Baryt. M. Kieselzink-Spath. Br. *Zinc oxyde.* Hy. Gelblichweiss, gelblichgrau, isabell- und ockergelb; derb; zum Theil auch sehr löcherig; eingesprengt und angeflogen. Im Kalkgebirge. Am Ochsenstein unweit Ebenau.

Kalkstein, gemeiner dichter. Wie überall im Salzburgischen.

Kreide. Graulich- und gelblichweiss; von mässig feinem Korne; häufig mit Sand gemengt, daher ziemlich unrein und zum Theil zerreiblich. Am Weissenbach bei Abersee.

Mergel. Graulichweiss, rauch- und gelblichgrau; theils lose, theils mehr oder minder fest zusammengebacken. Bei Hof unweit Thalgau.

II. Gebirgsland.

Das Salzburgische Gebirgsland besteht aus drei grössern und mehreren kleinern Becken oder Kesseln, welche ringsum von Bergen wie von Wällen eingeschlossen sind, an denen man deutlich die Wirkungen von den Fluctuationen des Wassers erkennen kann *). Ein Beweis, dass auch das Land Salzburg in den frühern Zeiten Meeresbett war, und sich erst nach manchen Revolutionen zu dem gebildet habe, was es jetzt ist.

Diese Becken stellen nun grosse fruchtbare Thäler vor, welche mit verschiedenen kleinern Neben- oder Seitenthälern in Verbindung stehen, und werden nach einem uralten teutschen Worte Gaue genannt.

So heisst das grosse Becken, welches die Muhr bewässert, das Lungau; jenes, worin die Enns entspringt, das Pongau, und welches die Salzache durchströmt,

*) S. Vierthaler's Reisen durch Salzburg. Salzburg 1799, S. 206.

das Pinzgau, das wieder in Ober- und Unter-Pinzgau unterschieden wird.

Alle diese Gaue werden, wie schon oben gesagt wurde, in mehrere Landgerichte abgetheilt, deren Umfang nach der Grösse der Thäler verschieden ist.

A. Pongau.

Das erste grosse Becken, das Pongau, bildet den nordöstlichen Theil des östlichen Gebirgslandes von Salzburg, zieht sich von Norden theils gegen Südosten an Lungau, theils gegen Südwesten an Pinzgau hin, und gränzt nördlich an die Gerichte Golling und Thalgau, östlich an Steiermark, südlich an Lungau und westlich an Pinzgau.

Der grösste Theil dieses Gaues gehört dem Flussgebiethe der Salzache an, und nur der kleinere südöstliche Bezirk liegt am Strombette der Enns.

Die Haupt- und Seitenthäler liegen theils parallel von Norden nach Süden, theils quer gegen Osten und Westen, theils nach entgegengesetzter Richtung von Süden nach Norden, und scheiden sich überhaupt in folgende Hauptthäler, die eben so viele Landgerichte ausmachen: Abtenau, Werfen, Radstadt, Wagrain, St. Johann, Goldeck, Grossarl, Gastein und Rauris.

A. Abtenau.

Das Hauptthal dieses Gerichtes, ungefähr 7 Stunden lang, aber kaum eine halbe Stunde breit, zieht sich von Westen nach Osten hin, bildet ein durchaus unebenes, von Hügeln und Gräben unterbrochenes Thal, und wird von der Lamer von Süden nach Nordwesten durchströmt, in welche sich die Bäche der anliegenden Thäler ergiessen. Die Seitenthäler desselben sind: die Weitenau, der Wallingwinkel, das Rügaus, das Authal, der Radochsberg, das Russbachthal, die

Gschwendt, das Berg-, Bramberg- und Neubachthal, das Gosauthal.

Diesen Bezirk umgeben meistens Kalksteingebirge, deren Höhen doch grösstentheils mit schönen Alpen geschmückt sind. Gegen Norden erheben sich das Haberfeld, das Braunörl, der Moosbergriedel, der Ladenberg, der hohe Zink, der Genner mit der Kuppe Gennerhorn, der Hohwieskogel und Tradberg; gegen Osten ziehen sich der Herdkogel, das Joch und der Russberg hin; gegen Westen bildet das Tännengebirg eine ungeheuer hohe Scheidewand zwischen Abtenau und Werfen.

Die Mineralien, welche in diesem Bezirke gefunden werden, gehören fast ausschliessend der Kalkordnung an, und sind folgende:

Anthrakolith. W. Rhomboedrisches Kalk-Haloid. M.

Karbon-Spath. Br. *Chaux corbonatée bacillaire fasciculée.* Hy.

Kohlenspath, späthiger Anthrakonit, Lukullan, insgemein

Madreporit oder Madreporstein genannt. Wurde durch Herrn Freiherrn v. *Moll*, damaligen hochfürstl. Salzburgischen Hofkammer-Direktor, im Russbachthale entdeckt.

Eisenglimmer. W. Rhomboedrisches Eisen-Erz. M.

Glanzeisenerz. Br. *Fer oligiste.* Hy. Bei Annaberg; am Sillach- und Twerchenberg.

Feuerstein. Perlgrau ins Schwarzgraue; gross- und kleinsplittrig und muschlig im Bruche; an den Kanten mehr oder weniger durchscheinend. Häufig in runden Massen und kleinen Lagern in dichten Kalkstein. Allenthalben im ganzen Bezirke.

Gyps, dichter. Macht mehr oder minder mächtige Lager im dichten Kalkstein. Im Thale der Lammer.

Hornstein. In mehr oder minder mächtigen Lagern im Kalkgebirge und als Gerölle in Flüssen und Bächen. Im Ruschegg-Graben.

Jaspis, gemeiner. Im gemeinen dichten Kalkstein, im Gosau-Thale, in losgerissenen Massen, im Frauenhofer-Thale.

Kalkstein, gemeiner, dichter. Die ganze Gebirgskette, welche sich vom Hauptthale aus in die Seitenthäler verzweiget, besteht aus diesem Kalksteine. Von St. Anna aufwärts bis zu St. Martin wechselt eine eigene Abänderung des Uebergangs-Kalksteines mit Grauwackenschiefer, und hei St. Martin steht graulichweisser, fast kleinkörniger Kalkstein an.

Mergel, erdiger. Als Ausfüllungsmasse der zelligen Zwischenräume der Kalksteinmasse.

Pechkohle. Im Frauenhofer-Thale.

Pechstein. W. Hemihyalischer Quarz. M. *Petrosilex résiniforme. Lave vitreuse.* Hy. Wird als Geschiebe sehr selten im Lammerflusse gefunden.

Stinkstein. W. In grössern und kleinern Massen im Flötzgebirge. Im Thale der Lammer.

Thonschiefer. Häufig mit Lagern von Spath-Eisenstein. Im Gosau-Thale und im Thale der Lammer.

IV.

Die verbesserte Bereitung des Kaliums nebst dem dazu erforderlichen Apparate.

Von

Franz Xav. Kukla, Apotheker in Wien.

Die Verbesserung der Kalium-Bereitung und des dazu erforderlichen Apparates von mir dürfte manchen Chemiker in den Stand setzen, sich dieses so leicht zu erzeugende Metall in grosser Quantität und sehr billig darzustellen, um durch Hülfe dessen noch tiefer in das Gebieth der Natur dringen zu können. Bis jetzt hat man sich auf die bekannten schmiedeisernen Flaschen, in welchen das Quecksilber versendet wird, verlassen, um eine billige Retorte zur Zersetzung des kohlensauren Kali durch Kohle zu erhalten; diese haben aber den Nachtheil, dass sie bei der Schweisshitze oft auf einer Seite im Feuer so leiden, dass sie papierdünn werden, was eigentlich dem Versenden des Quecksilbers nicht schadet, wohl aber nicht einmal eine einzige Kalium-Manipulation ganz aushält. Sie haben auch den Nachtheil, dass man sie nicht immer nach Belieben bekömmt, was eigentlich die Ursache ist, warum ich auf Mittel gedacht, mir eine billige Reduktions-Retorte zu verschaffen.

Ich habe einmal aus Mangel an solchen schmiedeisernen Flaschen, eine bereits auf einer Seite durchgebrannte mit einem Stücke Blech und mit sehr schlechten Schrauben von einem sehr ungeschickten Arbeiter flicken lassen, verstrich die sehr weit offen stehenden Furchen mit gewöhnlichem Lehm, füllte diese Retorte, legte selbe ins Feuer, mit dem Blechflecke in die Höhe, und war so glücklich, daraus noch zweimal zu destilliren.

Gerade dieser Fall führte mich auf den Gedanken,

eine solche Retorte auf dieselbe Art wie man es in der Zeichnung A sieht, durch einen gewöhnlichen Schlosser anfertigen zu lassen.

Um diesen Theil des Apparates aber jedoch ganz vorzüglich geeignet und billig herzustellen, liess ich den sogenannten Flintenlauf B, oder vielmehr den Hals der Retorte eigens anfertigen, um denselben vielleicht auf 100 neue Retorten immer mit Leichtigkeit anbringen zu können; denn diess ist eigentlich der kostspieligste Theil der Retorte, geht aber nie zu Grunde, weil er an demselben Punkte, wo er noch im Feuer liegt, sehr stark ist, und auch übrigens mit einem dünnen Lehm-Ueberzuge bedeckt werden kann, um die Oxidation so viel wie möglich zu verhindern.

Dieser Retortenhals hat in seinem starken breiten Rande *a* 4 Löcher, um ihn an den Blechboden *b* durch die starken Nieten *c* genau befestigen zu können.

Um den Schluss ganz genau hervorzubringen ist in der Mitte des breiten Randes das Rohr 1/2 Zoll fortgesetzt und conisch abgedreht, damit man diesen Hals allemal in die Oeffnung des Blechbodens *d*) beinahe einreiben kann, ehe man in dem Bleche die Löcher schlägt, und diese zwei Stücke durch Nieten mitsammen verbindet. Dieser Hals ist eigentlich aus einem ganzen Stücke geschmiedet und gebohrt. So wie ich mir nichts daraus mache, wenn das ganze Gefäss nicht luftdicht gearbeitet ist, ebenso habe ich im Gegentheile alle Sorge, damit zwischen diesem Halse und dem Retorten-Boden keine Kaliumdämpfe entweichen, weil diese das Eisen legiren und so den Hals bald zu Grunde richten würden. Die eigentliche Retorte kann ein Jeder, auch der ungeschickteste Schlosser oder Schmied aus einem recht dicken Eisenbleche verfertigen, indem er ein Quadratstück von demselben zusammenrollt, zusammennietet und auf beiden Enden eine Zange, oder, auch technisch ausgedrückt, einen Bart in einen Winkel

von 90 Grad schlägt, welcher ungefähr 1/4 bis 1/2 Zoll breit seyn muss. Man nimmt dann ein anderes Stück Blech, welches auch allenfalls viel dünner seyn kann, stellt den so zubereiteten, auf beiden Enden noch offenen Zylinder auf dasselbe, zeichnet sich die Rundung desselben ab, und lässt nach der Breite des Bartes den Boden etwas grösser, welches Plus dann über den Bart gebogen, oder technisch gesagt, geworfen wird.

Den hintern Boden kann man auch gleich anmachen, der vordere muss aber früher mit dem Halse in Verbindung gesetzt werden, weil man sonst nicht mehr nieten könnte. Die Fugen dieser Retorte werden nun mit gewöhnlichem Lehm verstrichen und rasch getrocknet, damit der Ueberzug nicht herabfällt, und so kann sie bis an den Absatz des Halses ins Feuer gelegt werden. Derjenige, der eine solche Retorte stärker füllen wollte, kann den Hals *b* mit derselben auch excentrisch verbinden, was nichts schadet; sobald aber eine solche Retorte auf einer Seite durchgebrannt werden sollte, hat er wieder den Nachtheil, dass er sie nicht so wie eine centrisch mit ihrem Halse verbundene flicken und umgedreht ins Feuer legen kann. Die Fugen, welche allenfalls nicht luftdicht sind, werden durch die Anfangs entweichenden Kalindämpfe in Verbindung mit Lehm und Eisenoxyd, welches sich bildet, gehörig verlöthet, welche Löthung zwischen das übereinanderliegende Blech förmlich fliesst. Sollten auch etwas Kaliumdämpfe entweichen, so ist der Arbeiter durch die Billigkeit der von mir für tauglich gefundenen Materialien nicht nur für einen kleinen, sondern sogar für einen sehr grossen Verlust im Voraus schon entschädigt. Die Vorlage *c*, welche durch ein an den Retorten-Hals *b* eingeschliffenes Messingstück *f* mit der Retorte zusammenhängt, ist ganz von Kupfer bis auf die zwei Reifen *g* und *h*, wo in *g* das Gewinde für die 4 Schrauben geschnitten ist, und zum Durchgange derselben dient. In *i*, dem obern Theile der Vorlage ist

eine Zange *k* eingesprengt, welche in den untern Theil *p* genau reicht, und über welche der Bleiring *d* (aus einem gewöhnlichen Bleidraht stumpf ober einem Kerzenlichte oder ober einer Weingeistflamme mit Zinn zusammengelöthet) geschoben wird, und welcher die genaue Schliessung hervorbringt *l*, *m*, *n*. Die an der Vorlage vorhandenen Röhren und Schrauben haben alle denselben Durchmesser wie der Retortenhals selbst, damit ein sehr genau passender Holzbohrer den ganzen Kanal während der Operation rein erhalten kann. Der grosse Durchmesser des Retortenhalses und seine Kürze ist sehr nöthig, indem er sich nicht so leicht verstopft, und man ganz ruhig arbeiten kann. Verstopft er sich aber endlich, welches man an dem plötzlichen Ausbleiben der Gasarten sieht, so wird durch die messingene Schraube *m* der erwähnte Holzbohrer in die Vorlage gesteckt und der Hals der Retorte bis in den Bauch derselben durchgebohrt, bei welcher Arbeit man oft sehr viel Kalium in der Tiefe des Bohrers herauszieht, welches man, wenn auch im brennenden Zustande in ein Zylinder-Glas mit Bergöhl untertaucht.

In diesen Zylinder so wie in *p* den untern Theil der Vorlage muss man ein solches Bergöhl füllen, welches bereits durch hineingeleitete Dämpfe-Destillation von seinen flüchtigen Theilen befreit ist, und die Arbeit weniger gefährlich macht. Eben dieses ist auch bei der Rectification zu beobachten; denn auch da ist man am meisten durch das Brennendwerden des vorgeschlagenen Oehles gehindert. Dasselbe so zubereitete und über Feuer gut ausgetrocknete rothe Bergöhl konservirt fertiges Kalium besser als das flüchtige. In *e* dem Durchschnitte der Vorlage *c* sieht man ober dem Ein- und Ausgange einen Boden *g*, welcher hart eingelöthet ist, und welcher eine Abtheilung für das Kühlwasser bildet. Ober diesem Boden sind kleine Löcher *a* angebracht, durch welche das immer zu erneuernde Abkühlwasser wieder abläuft,

damit aber das Wasser nicht nach allen Seiten spritzen möchte, muss man den obern Theil der Vorlage mit einer groben Leinwand einfach verschnüren, welche durch ihre Kapillarwirkung immer nass erhalten, und wobei das warm gewordene, von der Leinwand eingesogene Wasser durch kaltes verdrängt wird. Die ganze Vorlage steht während der Operation in einem Geschirr, in welchem sich das Wasser bequem ansammeln, und von wo man es gut ausfassen kann oder auch ablaufen lässt. Die angezeigte Zwischenwand *f* ist bereits von andern Kalinvorlagen schon bekannt. Das Rohr *n* ist desshalb verlängert, damit die krokonsauren Kalindämpfe ihre pyrophorische Eigenschaft durch das Absetzen eines braunen pulverigen Theiles beim Durchgange durch das Rohr verlieren können.

Indem ich hoffe, den betreffenden Apparat recht praktisch dargestellt zu haben, schreite ich zu der Zubereitung des Inhaltes der Retorte. Ich nehme immer statt des oft sehr kostspieligen rohen Weinsteins bloss eine gut gereinigte Potasche, welche zur Vorsorge noch einmal mit ihrem gleichen Gewichte Wasser aufgelöst, und von dem allenfalls gebildeten Satze, nämlich den Fremdsalzen abgegossen wird. Dann wird die Flüssigkeit mit dem Drittel des angewandten Gewichtes (der Potasche) Waitzen- oder Roggenmehl angerührt, abgedampft und in einem gusseisernen Gefässe gut verkohlt, (bis keine empyreumatischen Dämpfe mehr entweichen). Wenn die Masse durch unvorsichtiges Verkohlen zu viel Kohle verlieren, und anstatt schön schwarz, grau werden sollte, so kann man noch etwas feine Holzkohle beimischen, und vor dem Einfüllen in die Retorte die Masse allemal mit Wasser annetzen, damit das Stauben bei den sich bildenden und entweichenden Gasarten verhindert wird. Beim Sodium verfährt man ebenso, nur dass man auf das Krystallwasser der reinen kohlensauren Soda Rücksicht neh-

mend, nur auf 6 Theile 1 Theil Mehl nimmt, und so verkohlt.

Was das wissenschaftlich - theoretische wie auch praktische der Bereitung des Kaliums anbelangt, beziehe ich mich auf »*Baumgartner*'s Zeitschrift für Physik und verwandte Wissenschaften,« Bd. II, Hft. 4, S. 307; denn mein hochverehrter Lehrer, Hr. Professor *Ad. Pleischel*, welchen ich hier öffentlich, so wie alle seine Zeitgenossen, meine Hochachtung zu beweisen verpflichtet bin, hat da alles so genau und bildlich dargestellt, dass ich Jedermann, der ein gutes Resultat erwarten will, dieses Verfahren rathe.

V.

Licht und Schwere.

(Aus Bukarest eingesandt.)

Wie kömmt es, dass die Sonne ewig leuchtet ohne sich zu erschöpfen? Wo kömmt das unaufhörlich in's Universum ausströmende Sonnenlicht hin? Wenn die Farbe nichts weiter ist, als eine Fraktion des Lichtstrahles, dessen übrige Farbenstrahlen von dem Gegenstande absorbirt werden, was geschieht mit diesem absorbirten Lichte, und wie vermag die Erde es ewig aufzunehmen, ohne sich zu sättigen? Diess sind einige der Fragen, die man sich, seit ausser dem Gesetze der Verbreitung des Lichtes auch dasjenige der Schwere gefunden wurde, gestellt, und die man zum Theile eben so willkührlich als unbefriedigend beantwortet hat. Man hat auch wohl nach einer Materie des Lichtes, nach einem Lichtstoffe, ja sogar nach einer Materie der Schwere gefragt, übrigens aber diese Untersuchungen zum Theil als müssig wieder aufgegeben; woran man sehr wohl gethan hat, da es bei weiterer Forschung sich finden könnte, dass Licht und Schwere Bedingungen jeder Materie sind, oder auch wohl von einer

andern Seite betrachtet, dass sie die von ihren Banden entfesselte Materie selbst sind. Wenn auch nach der Vibrations-Theorie des Lichtes manche Schwierigkeiten wegfallen dürften, so ist doch diese Kraft, die ewig nach aussen vibrirt, ohne zu ermatten, ohne Ersatz, ein *Deus ex machina*, denn es ist nichts ewig in der Natur als der Zirkel, das Ausströmen und die Heimkehr.

Die Massen ziehen einander gegenseitig an, heisst das nicht eben so viel, als jeder Punkt der anziehenden Masse wirkt anziehend, und zwar in geraden Linien (wie diess der Fall der Körper augenscheinlich lehrt) auf die von ihm angezogene Masse? Entsteht dadurch nicht ein Strahlenkegel, dessen Spitze der anziehende Punkt und dessen Basis die angezogene Masse ist? Ist es daher nicht an sich selbst klar, dass die Attraktion bei ihrer Heimkehr zum anziehenden Körper im Verhältniss des Quadrats der durchlaufenen Räume zunehmen muss, eben so wie das Licht vom strahlenden Punkte nach auswärts gehend im Verhältniss des Quadrats der durchlaufenen Räume abnimmt? Hätte man diese Ansicht über die Attraktion früher aufgestellt, so wäre ein weiterer Beweis über das Gesetz derselben beinahe erlässlich geworden. Man hat ausserdem aber über den Fall der Körper-Experimente angestellt und auf einem anderen Wege das nämliche Gesetz ebenfalls gefunden.

Das Licht aber geht aus jedem Punkte der Masse der Sonne aus (Niemand hat noch bewiesen, dass bloss ihre Oberfläche leuchte) und nimmt dann an Intensität ab im Verhältniss des Quadrats der Distanz bis es die Erde trifft; die Erde hingegen gravitirt gegen jeden anziehenden Punkt der Masse der Sonne, dessen Attraktion an Intensität in dem nämlichen Verhältnisse zunehmen muss. Der strahlende Sonnenpunkt bildet nämlich einen Strahlenkegel, derselbe Punkt aber als attrahirender betrachtet, den nämlichen Kegel, der ebenfalls die Erde zur Basis hat, nur dass

seine Strahlen die umgekehrte Direktion haben und von der Erde zum Sonnenpunkte laufen. Und demnach wäre Sonnenlicht nichts weiter als ausgehende Sonnenattraktion, Sonnenattraktion nichts als heimkehrendes Sonnenlicht. Die Summe aller strahlenden Punkte der Masse der Sonne wäre der Summe aller Strahlenkegel, deren Basis die Erde ist, gleich, und diese enthielten die Totalität des Sonnenlichtes und der Sonnenattraktion. Dadurch würde auch die Frage überflüssig, was mit den in den leeren Raum gesendeten Strahlen geschieht. Denn es würde daraus unmittelbar folgen, dass die Sonne nur einem anziehbaren Körper leuchten kann, und dass ihre Strahlen nicht in den leeren Raum ausströmen. Hier erblickt man übrigens zum Theil schon die Möglichkeit der Beantwortung der oben aufgestellten Fragen.

Dieser Gedanke ist als erster Satz weiterer Folgerungen in einer in Bukarest verfassten kleinen Schrift aufgestellt, unter deren Titel man ihn schwerlich suchen dürfte. (Bessarabien, Gedanken und Bemerkungen bei Gelegenheit eines mehrjährigen Aufenthaltes in diesem Lande, von Dr. *J. H. Zucker*, Frankfurt am Main, bei *Willmanns*, 1834.)

Vielleicht hat man diese Ansicht von der hervorgebrachten, zur Gewohnheit gewordenen Theorie zu abweichend gefunden, vielleicht hat man es für zu unbequem oder auch für unmöglich gehalten, sie mit allen ihren reichhaltigen noch ungemessenen Folgerungen in den eingeführten Systemen der Physik unterzubringen, um dieselbe für's Erste einer Untersuchung zu würdigen; aber möchte man es späterhin nicht eben so seltsam finden, dass man ein Paar Jahrhunderte lang nicht daran gedacht hat, zwei so auffallend einander naheliegende Thatsachen zu kombiniren. Dass man nicht gesucht hat, nach dem Verhältnisse zu forschen, in welchem zwei parallel laufende Kräfte, von denen nach gleichem Gesetze die

Eine aus einem Punkte nach dem Gegenstande hingeht, und die zweite von demselben Gegenstande nach dem nämlichen Punkte zurückkehrt, und von denen man sich längst umsonst gefragt hat, was aus der einen wird, und wo die andere herkömmt, kurz dass man ihre Identität nicht schon längst erkannt hat? Vielleicht wird man alsdann einsehen, dass es nur desswegen geschah, weil man zuerst und vorzüglich das uns zunächstliegende den Fall der Körper auf der Erde berücksichtigte, und dabei die grösste, die Mutter aller Attraktionen unsers Systems, die Attraktion der Sonne übersah, die sich zu derjenigen der Erde beinahe wie eine Million zu Eins verhält, und die zu der letztern (weil beide sich wechselseitig anziehen) wie Positives zum Negativen ist.

Das Sonnenlicht ist aber dem Verfasser nichts anders als die Centrifugal-Kraft, dieser, wie seither angenommen wurde, von aussen herkommende, stets von dem Schöpfer ausgehende geheimnissvolle Impuls, welcher die Planeten in ihrem Kreise um die Sonne führt. Dieser Kreislauf wird jedoch dem Verfasser zu Folge vermittelt durch die zweite Grundkraft unsers Sonnensystems den Magnetismus, von welchem der Eisenmagnetismus ein Reflex, eine Fraktion ist.

So wie die Sonnenattraktion das Sonnenlicht als sie begleitende Centrifugal-Kraft hat, so muss auch die Erden-Attraktion von ihrer eigenthümlichen Centrifugal-Kraft begleitet werden, welche aber nicht der Rotationsschwung der Erde ist (den man gewöhnlich dafür hält), sondern diejenige Kraft, welche z. B. den Mond um die Erde treibt. Sie affizirt unser Auge nicht als Licht, eben deswegen, weil sie eine negative zur positiven Sonnenzentrifugal-Kraft ist. Sollte sie sich als Wärme offenbaren? Die beiden Centrifugal-Kräfte eben so wie die beiden Attraktionen wirken wie Positive und Negative auf einander, und in alle greifen die Süd- und Nordströmungen des Magnetismus

Zuerst offenbart sich dieses am Lichte, wo zwischen dessen rothen und blauen Farbenpol das dritte fremdartige Gelbe tritt, wodurch allein die qualitativen Funktionen des Lichtes begründet werden. Es muss sich aber nothwendig in der Attraktion dasselbe wieder finden, wie in dem Lichte. Qualitative Attraktion finden wir in der Natur jedoch nirgends als in den chemischen Verwandtschaften, und sonach wäre der durch den Magnetismus vermittelte chemische Prozess das nämliche für die Attraktion, was die Brechung für das Licht; die Stoffe für die erstere das nämliche, was die Grundfarben für das letztere.

In dem chemischen durch das Sonnenlicht bedingten Prozess der Erde findet der Verfasser auch die Ursache der täglichen Rotation derselben; denn der gesättigte Rand der erleuchteten Hemisphäre wendet sich von der Sonne ab, während der Rand der dunkeln Halbkugel stets die Strahlen derselben sucht. Da aber die Attraktion und Fliehkraft der Erde negativ sind zu jenen der Sonne, so werden wiederum die Kräfte des Mondes positiv seyn zu denen der Erde, und würden ganz solarisch seyn, wenn sie nicht durch die Erdenkräfte beherrscht würden. Die letztern können jedoch eben ihrer negativen Natur wegen keinen chemischen Prozess, folglich auch keine Rotation bewirken, und müssen im Gegentheile die eine Hemisphäre des Mondes gegen die Erde hin festhalten. Dennoch muss im Monde ein chemischer Prozess, aber ein langsamerer zu Stande kommen, und wirklich dreht sich auch der Mond in seinem monathlichen Umlaufe einmal um seine Achse. Diese Rotation ist aber gleichsam eine erschlichene, und die auf den Mond gewaltig wirkenden Erdenkräfte haben dadurch ihrem Rechte nichts vergeben.

Dieses sind in möglichster, ja selbst in mangelhafter Kürze die ersten Folgerungen, die der Verfasser aus dem aufgestellten Satze zieht, und von welchen er zu weiterm übergeht. Es würde zu weitläufig seyn zu

zeigen, was ihm der Eisenmagnetismus und die Elektrizitäten-Reflexe des allgemeinen Magnetismus und der Centrifugal- und Centripetal-Kräfte sind, der Galvanismus oder ein Eingreifer des Magnetismus in die Elektricität*), wie er die Genesis der Weltkörper in einer Emanation aus ihren Centralkörpern findet, von welchen sich die Materie mit den mütterlichen entgegengesetzten Kräften löst und in den Raum schwingt, wie diese Emanation eine Stetige und jetzt noch Fortdauernde ist, deren Resultat auf unserer Erde alles, was wir organische Wesen nennen, und deren Fortsetzung in den organisirten Wesen die Generation ist, wie für ihn die Erde Leben hat, ebensowohl als die Wesen, welche wir organische nennen, aber ein anderes durch die Natur ihrer Kräfte verschiedenes, wie endlich die Gehege der Chemie, oder wenn man will, diejenigen des Lebens der organischen Naturen aus dem nämlichen Grunde von der tellurischen verschieden seyn, und sich der Sateliten Natur nähern müssen und so weiter. Dazu müsste der nichts weniger als weitläufige Text beinahe abgeschrieben werden und man wird daher besser thun die kleine Schrift von 6 Bogen zu lesen.

Man wird übrigens nicht umhin können zu bemerken, dass der Verfasser nicht gerade der Möglichkeit einer atomistischen Ansicht der Materie widerspricht, welche Träger der erwähnten Kräfte, durch die sie ihre Qualitäten erst erhält, seyn soll. Eine qualitätenlose Materie ist jedoch nicht denkbar. Der Verfasser scheint hierbei um keiner Meinung zunahe zu treten, und um durchaus auf physischem Gebiete zu bleiben, eine einstweilige Concession gemacht zu haben, die er selbst

*) Dem Verfasser scheint das von Ampere gefundene, seine Ansicht ganz bestätigende Gesetz für die Elektricitäten nicht bekannt geworden zu seyn.

für unhaltbar hält, denn dem Ganzen scheint ein tieferer Gedanke zu Grunde zu liegen, den der Verfasser eben desshalb weder in seiner innersten Mitte zu ergreifen, noch in allen seinen Folgerungen bis zu seinen äussersten Polen zu entwickeln versucht hat. Statt des Bruchstückes hätte er in diesem Falle aus einer Urkraft und ihrer stetigen Tendenz zur Spaltung und Wiedervereinigung eine Philosophie der ganzen Natur ableiten müssen.

Ohne weder lobend noch tadelnd alle Folgerungen, die der Verfasser aus seinem Grundgesetze entwikelt hat, erwähnen zu wollen, stellt sich dennoch dieses Gesetz so wichtig dar, so eingreifend in die Grundlagen und in die Ableitungen aller Physik, und ebenso auch aller von ihr unzertrennlichen Philosophie der Natur, dass der Verfasser wohl erwarten darf, dass die Physiker ihr zeitheriges, vielleicht durch Unbekanntschaft mit seiner Schrift veranlasstes Stillschweigen brechen, und ihr entweder Zurechtweisung, oder Anerkennung zu Theil werden lassen. Wenn es den meisten zu unbehaglich scheinen möchte, den bequemen Pfad der Routine zu verlassen, um sich mit der Reform der ersten Grundsätze der Physik, die sich dann weiter in manches Kapitel derselben erstrecken möchte, zu befassen, so dürfte es doch dagegen noch Männer geben, welche die Unverletzlichkeit der Meinungsverjährung nicht scheuend, das Neue ihrer Prüfung unterwerfen dürften, auch wenn es gegen die von ihnen selbst bekannten Grundsätze verstossen sollte.

Hofraths Okens Ansicht lässt der Verfasser (der sie übrigens in seinem fernen Wohnorte geraume Zeit nach Abfassung seiner Schrift und nur aus einer seichten Kritik des Journals des Debats zu kennen scheint) die Anerkennung wiederfahren, dass sie zuerst im Lichte die Ahnung einer Wechselwirkung des leuchtenden Weltkörpers und des Beleuchteten dargestellt hat, ohne jedoch den Beweis dafür geführt, noch das wahre Gesetz aufgestellt zu haben. Dr. W—o.

V.

Analyse des Rückstandes

bei Bereitung der Stearinsäure-Lichte hinsichtlich der Brauchbarkeit desselben als Düngungs-Mittel.

Von

Dr. G. Girtler,

Apotheker in Wien.

Der Rückstand bei Bereitung der Stearinsäure-Lichte stellt eine zusammenhängende schmutzig-weisse Masse dar, aus nadel- und blätterförmigen Krystallen mit Unreinigkeiten gemengt, bestehend. Er wurde zuerst mit Wasser in der Kälte behandelt; das abfiltrirte Wasser reagirte deutlich sauer, salzsaurer Baryt fällte es mit einem weissen unlöslichen Niederschlage, und die über dem Präzipitat stehende Flüssigkeit reagirte nicht mehr sauer. Hindurch war die Vermuthung bestätigt, dass die vorhandene Säure Schwefelsäure sey. Bei der Fabrikation setzt man gern Ueberschuss dieser Säure zu, um sicher zu sein, dass alle Stearinsäure vom Kalke getrennt ist. Da es aber darauf ankam die Menge der freien Schwefelsäure zu bestimmen, so wurde zu diesem Ende folgender Weg eingeschlagen. Zwei Drachmen des zu Untersuchenden wurden so lange mit Wasser ausgewaschen, bis das ablaufende nicht mehr sauer reagirte; sämmtliches Abwaschwasser wurde so lange mit salzsaurer Barytlösung versetzt, bis es nicht mehr sauer reagirte; nachdem der Niederschlag sich vollkommen gesetzt hatte, wurde er abfiltrirt, ausgewaschen, und geglüht; der so gewonnene schwefelsaure Baryt wog 9,5 Gran, 3,27 100 : 34,37 = 9,5 : x = 3,27 Gran Schwefelsäure entsprechend. Wie vorherzusehen, war, war aber nicht alle diese Säure in unge-

bundenem Zustande vorhanden, sondern der grösste Theil war an Kalk gebunden, durch das Abwaschwasser gelöst. Die Flüssigkeit, aus welcher die Schwefelsäure durch Baryt gefällt war, wurde daher mit Ammoniak versetzt und mit Oxalsäure der Kalk gefällt; nachdem sich der oxalsaure Kalk gesetzt hatte, wurde er abfiltrirt, ausgesüsst und geglühet, wodurch er in kohlensauren Kalk verwandelt wurde, welcher 4 Gran wog;

$$100 : 56{,}29 = 4 : x = 2{,}21.$$
$$41{,}53 : 58{,}47 = 21 : x = 3{,}12.$$

2,21 Gran Kalk entsprechend; 2,21 Gran Kalk verlangen aber 3,12 Gran Schwefelsäure zur Sättigung; diese müssen von den obigen 3,27 Gran abgezogen werden, so bleibt 0,15 Gran freie wasserleere Schwefelsäure auf zwei Drachmen des Rückstandes. Die ausgewaschene neutrale Masse wurde mit siedendem Alkohol behandelt, bis dieser nichts mehr aufnahm; der abfiltrirte Alkohol liess beim Erkalten nur wenig weisse Nadeln fallen, welche sich ganz wie Stearinsäure verhielten. Beim Verdunsten wurde eine grössere Menge Elainsäure erhalten. Der von Alkohol ungelöst gebliebene Rückstand löste sich nach und nach in vielem Wasser bis auf einige Unreinigkeiten auf, salzsaurer Baryt fällte die Lösung weiss; der Niederschlag war auch in Säuren unlöslich; aus einem anderen Theile der Lösung fällte Ammoniak nichts, Oxalsäure aber sogleich ein weisses Präzipitat; Alles zum Beweise des Vorhandenseyns von schwefelsaurem Kalke.

Der Rückstand besteht demnach zum grössten Theile aus schwefelsaurem Kalke mit wenig Stearinsäure, etwas mehr Elainsäure und freier Schwefelsäure. Er wird demnach ein gutes Düngungs-Mittel für sogenannten schweren Boden abgeben, wenn man die fetten Säuren durch Liegenlassen an der Luft und öfteres Umstechen in Fäulniss übergehen lässt, und vor allem die freie Schwefelsäure durch zugemischten Kalk abstumpft. Die Berech-

nung nach obiger quantitativen Analyse gibt auf 100 Pfund Rückstand zwei Unzen freie wasserleere Schwefelsäure, zu deren Neutralisation 1,42 Unzen Kalk 58,47 : 41,53 = 2 : x = 1,42 hinreichend seyn würden. Da aber der Rückstand selbst keineswegs gleichförmig gemengt, der käufliche Kalk auch nie rein ist, so wird man am besten thun, auf jede 100 Pfunde Rückstand ein halbes Pfund zu Staub gelöschten Kalk zu nehmen, und diesen durch öfteres Umstechen so gut als möglich unterzumengen. So zubereitet, ist der Rückstand bei Bereitung der Stearinsäurelichte sicher ein gutes Düngungs-Mittel.

Anmerkung. In der Stearinsäure-Kerzenfabrik des Hr. von Milly zu Wien werden die anzuwendenden Fette mittelst ätzendem Kalk verseift, die gewonnene Kalkseife durch Schwefelsäure zerlegt, der ausgeschiedene Gyps wird laut Intell. der Wr. Zeit. Nr. 243 als unentgeldlicher Dünger preisgegeben, und wurde auf den Wunsch mehrerer praktischer Landwirthe chemisch untersucht, um rationell bestimmen zu können, für welche Bodenmengung er am vortheilhaftesten anzuwenden sey.

D. Red.

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Beiträge zur Stöchiometrie.

Ueber den Zusammenhang des Atomengewichtes oder der Mischungseinheitszahl mit der Krystallform.

Von

G. F. Richter in Pirna.

In einem frühern Hefte dieser Zeitschrift fixirt die Formel

$$VD = A$$

überhaupt den Zusammenhang zwischen Voluminosität V, Dichtigkeit D und Mischungseinheitszahl A. In der Praxis wird darin A jederzeit eine benannte Grösse, deren Benennung beliebig oder erforderlich in Pfunden, Lothen Quent, Grammen, Milligrammen u. s. f. ausgedrückt wird, und sie ist nebst D von der Materie abhängig, zu der dieselbe gehört, und V ist von beiden Grössen abhängig.

Wenn V veränderliche Grösse haben soll, so muss einmal, da D für eine Materie beständig bleibt, A durch einen gewissen Coeficienten N vergrössert oder verkleinert werden können, so wie es wirklich durch die Grundsätze der Stöchiometrie gestattet ist. Diese Form der Gleichung ist

$$VD = nA\ ,$$

welche eine nfach grössere Masse einer Materie die Mischungseinheitszahl A stöchiometrisch angiebt. So lange

n nur einen stöchiometrischen Coeficienten bedeutet, ist in dem Folgerungsgang

$$VD = G$$
$$G = nA$$

G das Gewicht repräsentativ durch eine Anzahl von nA Atomen angedeutet. Ist jedoch n ein algebraischer Coeficient und G in Bezug seiner Gewichtigkeit (z. B. in Milligrammen) benannt, so muss dem gemäss auch je nach der Grösse von n, A verhältnissmässig benannt seyn. Es sey z. B. $nA = Cu^2$: so ist stöchiometrisch $G = 2\,Cu$ und $n = 2$ und damit G durch 2 Atome Cu bezeichnet; aber algebraisch ist $G = n\,Cu^2$, das ist ein gewisser Theil von zwei Atomen Cu und in Gewichtsgleichung mit diesem Antheil.

Es ist zweitens die Veränderlichkeit von V in $VD = nA$ durch die Gewichtigkeit von A oder durch seine Benennung in Gewichtigkeit veränderlich. Hierbei kann der Coeficient *n* stöchiometrische oder algebraische Bedeutung haben, weil immer Gleichheitsverhältnisse gesetzt werden können. Nur ist im ersten Falle *n* stets eine ganze Zahl, im letztern jede mögliche Zahl. Diese Verhältnisse können benützt werden, auf das Differential von $V = d.V$ zuschliessen, welches die wirkliche Atomgrösse bezeichnet. Es ist nämlich

$$VD = nA$$
$$\frac{V}{n} = \frac{A}{D}$$

und wenn n aus algebraischer Operation ∞ gesetzt wird

$$\frac{V}{\infty} = d.V = \frac{A}{D}.$$

Der Beweis kann auch auf folgende Weise geführt werden. Gesetzt P bezeichnet die veränderliche Gewichtigkeit des unveränderlichen Zahlenverhältnisses A, so ist

$$VD = nA.P;$$

also da V mit P veränderlich ist

$$d.V = \frac{nA}{D}.dP$$

oder
$$\frac{d.V}{d.P} = \frac{n.A}{D},$$

welches zu gleicher Zeit das allgemeinere Volumen-Differential der allgemeinen Gleichung $VD = nA.P$ enthält. Dasselbe kann gleichfalls aus der Gleichung $VD = nA$ erzielt werden, weil darin n jeden Werth, auch den von nm haben kann. Wird diese Form des Coeficienten in die Gleichung eingebracht, so ergibt sich

$$V.D = n.m.a$$

und für $n = \infty$ $\frac{V}{\infty} = \frac{n.A}{D}$

oder
$$d.V = \frac{n.A}{D}.$$

Der Ausdruck nA enthält überhaupt einen Werth, der mit dem Ausdrucke der Masse in Gleichung gesetzt werden kann. Denn es ist

$$VD = G$$
$$G = M,$$

demnach auch $nA = M$

und
$$A = \frac{M}{n}.$$

M, Masse bezeichnend, ist also stets ein Multiplum von n mit der Atomzahl A derselben Materie, und A ein gewisser n^{ter} Theil Masse,

$$n = \frac{M}{A}$$

zu setzen.

Wenn V die Voluminosität der Atomengewichtigkeiten bezeichnet, ist auch

$$nVD = M$$

und
$$V = \frac{M}{nD}$$

$$dV = \frac{d.M}{n.D}$$

u. s. f., ein Ausdruck, welcher das **Differential der Voluminosität** enthält.

Da im Allgemeinen $V'D' = n'A'$, ein Ausdruck dieser Verhältnisse einer andern Materie eben so richtig ist, wie die Gleichung $VD = nA$; beide Gleichungen aber in die Formen

$$\frac{VD}{A} = 1,$$

$$\frac{V'D'}{A'} = 1,$$

$$\frac{VD}{nA} = 1,$$

$$\frac{V'D'}{n'A'} = 1$$

gebracht werden können, so ist mit Recht

$$\frac{VD}{A} = \frac{V'D'}{A'},$$

$$\frac{VD}{nA} = \frac{V'D'}{n'A'}$$

auszugleichen.

Durch algebraische Operation ergiebt sich sodann das Voluminositäts-Verhältniss V einer Materie mit V' einer zweiten

$$\frac{V'}{V} = \frac{A'}{A} \cdot \frac{D}{D'},$$

$$\frac{V'}{V} = \frac{n'.A'}{n.A} \cdot \frac{D}{D'}.$$

Da auch hierin für n nm und ∞ genommen werden kann, so folgt ferner

$$\frac{\frac{V'}{n'}}{\frac{V}{n}} = \frac{A'}{A} \cdot \frac{D}{D'},$$

$$\frac{\frac{V'}{\infty}}{\frac{V}{\infty}} = \frac{A'}{A} \cdot \frac{D}{D'},$$

$$\frac{d.V'}{d.V} = \frac{A'}{A} \cdot \frac{D}{D'},$$

oder

$$\frac{\frac{V'}{\infty}}{\frac{V}{\infty}} = \frac{m'.A'}{m.A} \cdot \frac{D}{D'},$$

$$\frac{d.V'}{d.V} = \frac{m'.A'}{m.A} \cdot \frac{D}{D'}.$$

Ist A diejenige Zahl, auf welche die Atomenskale berechnet ist, und z. B. in der Sauerstoffskale = 100, in der Wasserstoffskale = 1: so ist

$$\frac{V'}{V} = \frac{A'}{100} \cdot \frac{D}{D'} \text{ oder } \frac{V'}{V} = \frac{A'}{1} \cdot \frac{D}{D'},$$

$$\frac{V'}{V} = \frac{n'.A'}{n'100} \cdot \frac{D}{D'} \text{ oder } \frac{V'}{V} = \frac{n'.A'}{n} \cdot \frac{D}{D'};$$

eben so auch

$$\frac{d.V'}{d.V} = \frac{A'.}{100} \cdot \frac{D}{D'} \text{ oder } \frac{d.V'}{d.V} = \frac{A'}{1} \cdot \frac{D}{D'},$$

$$\frac{d.V'}{d.V} = \frac{n'A'}{n.100} \cdot \frac{D}{D'} \text{ oder } \frac{d.V'}{d.V} = \frac{n'A'}{n.1} \cdot \frac{D}{D'}$$

für beide Skalen.

Da überhaupt Voluminosität und Volumen durch jedes Formenverhältniss gegeben werden kann, so kann beides auch durch Krystallformen ausgedrückt oder in Krystallformen gegeben verstanden werden. Mithin können die vorigen Verhältnisse der Voluminosität und des Volumen sämmtlich auch für Krystallformen gegeben seyn, oder Krystallformen betreffend gedacht werden. Wenn diese in Krystallformen ausgeprägte Voluminosität durch W,W' bezeichnet wird: so ist demnach, wie früher:

$$W.D = A,$$

$$W.D = nA,$$

$$\frac{W.D}{A} = \frac{W'D'}{A'},$$

$$\frac{W.D}{nA} = \frac{W'.D'}{n'A'},$$

$$\frac{W'}{W} = \frac{A}{A} . \frac{D}{D'},$$

$$\frac{W'}{W} = \frac{n'A'}{nA} . \frac{D}{D'},$$

$$d.W = \frac{A}{D},$$

$$d.W = n.\frac{A}{D},$$

$$\frac{d.W'}{d.W} = \frac{A'}{A} . \frac{D}{D'},$$

$$\frac{d.W'}{d.W} = \frac{n'A'}{n\,A} . \frac{D}{D'},$$

$$\frac{d.W'}{d.W} = \frac{A'}{100} . \frac{D}{D'} \text{ oder } \frac{d.W'}{d.W} = \frac{A'}{1} . \frac{D}{D'},$$

$$\frac{d.W'}{d.W} = \frac{n'A'}{n.A} . \frac{D}{D'} \text{ oder } \frac{d.W'}{d.W} = \frac{n'.A'}{n} . \frac{D}{D'}.$$

Es ist ebenfalls für die Verhältnisse

$$W'D' = n'.A',\ WD = A \text{ und } WD = nA,\ WD' = A'$$

$$\frac{W'}{W} = \frac{n'A'}{A} . \frac{D}{D'} = \frac{d.W'}{d.W},$$

$$\frac{W'}{W} = \frac{A'}{n.A} . \frac{D}{D'} = \frac{d.W'}{d.W},$$

Ausdrücke, welche natürlich richtig sind und nicht wie jene von Herrn *Kupfer* (S. Ann. d. Chim. et d. Phys. Tom. 25) über ähnliche Grössen divinatorisch zusammengesetzt.

Die von demselben gebrauchten Ausdrücke bezeichnen

$$s' = \frac{p.s}{y} . \frac{y'}{p'},$$

welches mit $D' = \frac{A.D}{V} \cdot \frac{V'}{A'}$

der hier gebrauchten Zeichen übereinkommen würde,

wonach $\frac{V'}{V} = \frac{A'D'}{A.D'}$

zu folgern seyn würde.

W und W' sind durchgängig in ihrer Gestaltung von der Materie abhängig, zu welcher die physikalischen Begriffe A und A' gehören, und D nebst D' ist ebenfalls dahin gehörig.

In Hinsicht der Stellung der Gleichung

$$\frac{d.W'}{d.W} = \frac{A'}{A} \cdot \frac{D}{D'}$$

ergeben sich nach den Verhältnissen und Entwickelungen der Krystallographie zwei Unterschiede; entweder ist W und W' einer Substanz angehörig, aber von verschiedener Form, in welchem Falle W und W' Gestalten verschiedener Art eines Systems oder für einaxige Systeme eines Abmessungs-Charakters begreifen, und darin überhaupt verschiedene einfache Gestalten, Hälften, Viertel oder Kombinations-Formen bezeichnen würden. Unter dieser Bedingung ist $A = A'$ und $D = D'$. Es ergiebt sich sodann das Differential-Verhältniss dieser verschiedenen Formen

$$\frac{d.W'}{d.W} = \frac{1}{1} \cdot \frac{1}{1} = 1,$$

d. h. für eine Substanz ist das Verhältniss der Atome das der Einheit des Volumens, oder die Atome einer Substanz mit ihrem Krystallgesetze nach möglichen Formen verschiedener Art, besitzen ein und dasselbe Volumen.

Oder beide Gestalten sind verschiedener Substanz angehörig. Unter diesem Verhältnisse ist zuerst $W \doteq W'$, d. h. die Krystallform dieselbe, folglich

$$\frac{d.W'}{d.W} = \frac{A'}{A} \cdot \frac{D}{D'}$$

und in einigen Fällen selbst

$$\frac{d.W'}{d.W} = 1 = \frac{A'}{A} \cdot \frac{D}{D'},$$

wo $A : A' = D : D'$ im Verhältnisse steht.

Oder es kann $A = A'$ seyn, demnach

$$\frac{d.W'}{d.W} = \frac{D}{D'}$$

erfolgen; oder $D = D'$, wo

$$\frac{d.W'}{d.W} = \frac{A'}{A}$$

sich ergibt; oder es sind alle genannten Verhältnisse verschieden in $\frac{d.W'}{d.W'} = \frac{n''A.D}{nA'.D'}$;

oder die Volumina der Krystallformen sind gleich gross, aber die Formen verschieden, ja selbst verschiedenen Krystallsystemen angehörig. Diess erfordert die Entwickelung der Gleichung

$$\frac{V'}{V} = \frac{n'A'}{n\,A} \cdot \frac{D}{D'}.$$

Da darin n u. s. f. auch = nm u. s. f. aufgenommen werden konnte, wodurch

$$\frac{V'}{V} = \frac{n'm'A'}{n.m\,A} \cdot \frac{D}{D'}$$

erfolgte, so wird durch die Position $n = n' = \infty$

$$\frac{d.V'}{d.V} = \frac{m'.A'}{m.\,A} \cdot \frac{D}{D'}$$

und

$$\frac{d.W'}{d.W} = \frac{m'.A'}{m.A} \cdot \frac{D}{D'}.$$

Da nun ebenfalls

$$VD = p.A,$$
$$V'D' = p'A'$$

gestellt werden kann, und folglich

$$V = \frac{pA}{D},$$

$$V' = \frac{p'A'}{D'}$$

ausfällt, demnach, $V = V'$ gesetzt nach der Forderung des Satzes

$$p\frac{A}{D} = p'\frac{A'}{D'}$$

seyn muss, so ist

$$\frac{p'}{p} = \frac{A}{D} \cdot \frac{D'}{A'}$$

und

$$p' = p\frac{A}{A'} \cdot \frac{D'}{D}.$$

Da m auch gleich p oder $m' = p'$ seyn kann, so ist wenn für das Verhältniss des gleichen Volumen p' für m' genommen wird:

$$\frac{d.V'}{d.V} = \frac{p'}{m} \cdot \frac{A'}{A} \cdot \frac{D}{D'} = p.\frac{A}{A'} \cdot \frac{D'}{D} \cdot \frac{1}{m} \cdot \frac{A'}{A} \cdot \frac{D}{D'} = \frac{p}{m};$$

ferner, da V in diesem Falle auch Krystallform besitzen kann

$$\frac{d.W'}{d.W} = \frac{p}{m}.$$

p aber ist wie m ein willkührlich gewählter Koeficient für A zu V und W gehörig, daher überhaupt im Allgemeinen

$$\frac{d.V'}{d.V} = \frac{d.W'}{d.W} = \frac{p}{p} = 1$$

woraus die Richtigkeit des Satzes

$$\frac{d.W'}{d.W} = \frac{n\,A'}{n\,A} \cdot \frac{D}{D'}$$

erhellt, selbst wenn derselbe im Besondern andere Differential-Werthe als 1 zur Gleichung liefern wird.

Wenn in einer frühern Abhandlung dieser Zeitschrift (Bd. 4, Hft. 3) eine Reihe der Volumen, der Atomengewichte oder Mischungseinheiten zu

$$V : V' : V'' : V''' : \ldots = \frac{A}{D} : \frac{A'}{D'} : \frac{A''}{D''} : \frac{A'''}{D'''} : \ldots$$

nicht vollkommen in dieser Form gegeben worden ist:

so ergibt sich mit dieser Aufstellung, in welcher A jedes Stöchiometrische bedeuten kann, also Elementareinheiten und auch Mischungseinheiten zusammengesetzter Körper umfasst, dass diese Reihen auch überhaupt für die Voluminositäten der Materien richtig sind. Es entspringt zugleich, dass

$$D:D':D'':D''':\ldots = \frac{A}{V}:\frac{A'}{V'}:\frac{A''}{V''}:\frac{A'''}{V'''}:\ldots$$

die Reihe der Dichtigkeiten durch die Mischungseinheiten und Voluminositäten der Materie gemessen werden könne, so wie dass gleichfalls die Reihe der Mischungseinheiten

$$A:A':A'':A''':\ldots = DV:D'V':D''V'':D'''V''':\ldots$$

in Vergleichung gezogen werden kann.

Da nun überdiess auch hier wiederum in Betrachtung kommt, dass V u. s. f. Krystallform, durch W u. s. f. auszudrücken ist,, so entfällt ebenfalls

$$W:W':W'':W''':\ldots = \frac{A}{D}:\frac{A'}{D'}:\frac{A''}{D''}:\frac{A'''}{D'''}:\ldots,$$

$$D:D':D'':D''':\ldots = \frac{A}{W}:\frac{A'}{W'}:\frac{A''}{W''}:\frac{A'''}{W'''}:\ldots$$

$$A:A':A'':A''':\ldots = DW:D'W':D''W'':D'''W''':\ldots$$

Für Betrachtung der Materien in einem gewissen Temperatur-Zustande gilt denselben daher die allgemeine Reihe

$$V:W':V'':W''':V'''':\ldots = \frac{A}{D}:\frac{A'}{D'}:\frac{A''}{D''}:\frac{A'''}{D'''}:\frac{A''''}{D''''}:\ldots$$

je nachdem die eine in demselben unkrystallinisch ist oder nicht. In dieselbe kann das Wasser $\dot{\overline{H}} = Aq.$ dergestalt aufgenommen werden, dass dessen $V = \overline{1}$, $D = 1$ und $A = 1$ gerechnet wird. Hiermit und hierdurch würde »Wasser« zur allgemeinen Vergleichungs-Materie in diesen Verhältnissen gemacht werden können.

Nachdem $G = mA$

algebraisch und stöchiometrisch giltig nachgewiesen wurde, ein Werth, der mit

$$G = VD$$

im Zusammenhange steht, so ergibt sich, dass das Volumen dieser Masse

$$V = \frac{G}{D}$$

mit A in Verbindung gebracht werden kann, als

$$V = \frac{mA}{D},$$

welches mit Vorhergehendem übereinstimmt.

Wenn darin G aus mehreren Grössen g, g', g'', g''' u. s. f. zusammengesetzt ist, welche verschiedenen Werthen a, a', a'' u. s. f. angehören, so ist

$$G = g + g' + g'' + g''' + \ldots.$$

und $$A = na + n'a' + n''a'' + n'''a''' + \ldots.,$$

daher

$$g + g' + g'' + g''' + \ldots. = m\,(na + n'a' + n''a'' + n'''a''' + \ldots).$$

In dieser Formel ist zu dem Gewichte g mna, zu $g'm'n'a'$, zu $g''m''n''a''$, zu $g'''m'''n'''a'''$ u. s. f. gehörig. Es folgt daraus, dass da $g = vd$, $g' = v'd'$, $g'' = v''d''$ u. s. f. ist,

$$vd = mna,$$

$$v'd' = mn'a',$$

$$v''d'' = mn''a''$$

u. s. f., auch

$$v = \frac{mna}{d},$$

$$v' = \frac{mn'a'}{d'},$$

$$v'' = \frac{mn''a''}{d''} \text{ u. s. f.}$$

seyn muss; folglich wird auch

$$v + v' + v'' + \ldots. = m\left(\frac{na}{d} + \frac{n'a'}{d'} + \frac{n''a''}{d''} + \ldots\right).$$

Nach physikalischen Gesetzen der Materienbildung und der Krystallogenie ist

$$\frac{1}{x}(v + v' + v'' + \ldots.) = V,$$

wo $x \gtreqless 1$ seyn kann, ein Verhältniss, welches durch die Dilatation und Kontraktion der Materie bei ihrem Zusammenkommen zur Bildung neuer Materie erklärt wird. Es erfolgt damit

$$V = \frac{1}{x}(v + v' + v'' + \ldots.) = \frac{1}{x} m \left(\frac{na}{d} + \frac{n'a'}{d'} + \frac{n''a''}{d''} + \ldots.\right).$$

Da $V = m \frac{A}{D}$ war, so ist auch

$$m \frac{A}{D} = \frac{1}{x} m \left(\frac{na}{d} + \frac{n'a'}{d'} + \frac{n''a''}{d''} + \ldots.\right),$$

oder
$$\frac{A}{D} = \frac{1}{x} \left(\frac{na}{d} + \frac{n'a'}{d'} + \frac{n''a''}{d''} + \ldots.\right).$$

Um nach dieser Gleichung D zu bestimmen, kann man $na + n'a' + n''a'' + \ldots$ für A wieder in die Rechnung aufnehmen. Also ist

$$\frac{na + n'a' + n''a'' + \ldots}{D} = \left(\frac{na}{d} + \frac{n'a'}{d'} + \frac{n''a''}{d''} + \ldots\right).$$

oder
$$D = x. \frac{(na + n'a' + n''a'')\, d.d'd''}{na\,d'd'' + n'a'd\,d'' + n''a''d\,d'},$$

für vier Materien

$$D = x \frac{(na + n'a' + n''a'' + n'''a''')\, d.d'd''d'''}{na\,d'd''d''' + n'a'd\,d''d''' + n''a''d\,d'd''' + n'''a'''d\,d'd''},$$

für zwei Materien

$$D = x \frac{(na + n'a')\, d\,d'}{na\,d' + n'a'd}.$$

Kann man endlich in

$$\frac{na + n'a' + n''a'' + \ldots}{D} = \left(\frac{na}{d} + \frac{n'a'}{d'} = \frac{n''a''}{d''} + \ldots\right)\frac{1}{x}$$

für die letztern Werthe $\frac{1}{x}(v + v' + v'' + \ldots)$ setzen, so

gelangt man zu

$$\frac{na+n'a'+u''a''+\ldots}{D} = \frac{1}{x}(v+v'+v''+\ldots),$$

und es ergiebt sich

$$\frac{A}{D} = \frac{1}{x}(v+v'+v''+\ldots)$$

und $$D = \frac{xA}{v+v'+v''+\ldots} = \frac{A}{V},$$

wie im Anfange der Abhandlung.

Bedeutet hierin $v+v'$, v'' allgemeine Voluminosität, welche in der Reihe derselben mit $\frac{a}{d}$, $\frac{a'}{d'}$, $\frac{a''}{d''}$ u. s. f. einfällt, und gelten nv, nv', $n''v''$ überhaupt für gewisse stöchiometrisch nothwendige Anzahlen von Atomen einer Materie, welche zur Zusammensetzung einer neuen gehören, so ist daraus

$$D = \frac{xA}{nv+n'v'+n''v''+\ldots}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{A}{D(nv+n'v'+n''v''+\ldots)}$$

und weil $\frac{A}{D} = V$ ist, auch

$$\frac{1}{x} = \frac{V}{nv+n'v'+n''v''+\ldots}$$

zu folgern.

Für verschwindend kleine Volumina ist

$$\frac{1}{x} = \frac{d.V}{ndv+n'd.v'+n''d.v''+\ldots} = \frac{\frac{A}{D}}{n\frac{a}{d}+n'\frac{a'}{d'}+\frac{n''a''}{d''}+\ldots}$$

Dieselben Verhältnisse treten an das Volumen in Form über, so dass gleichmässig

$$\frac{1}{x} = \frac{V}{nv+n'v'+n''v''+\ldots}$$

$$= \frac{d.V}{n\,d.v + n'd.v' + n''d.v'' + \ldots}$$

erfunden werden kann.

Einer früheren Gleichung zu Folge (B. 4, Hft. 3) ist auf das Gewicht einer Analyse aus $G' + G'' + G''' + \ldots$, einzelnen Gewichten der Stoffe darin bestehend, deren Volumen

$$V = \frac{G' + G'' + G''' + \ldots}{D}$$

Wenn darin $G' = V'D'$, $G'' = V''D''$, $G''' = V'''D'''$ gilt, so ist

$$V' + V'' + V''' + \ldots = \frac{G'}{D'} + \frac{G''}{D''} + \frac{G'''}{D'''} + \ldots$$

Setzt man $V' + V'' + V'''$ das Volumen aller einzelnen Körper, $= xV$: so folgt der Coeficient der Volumenänderung $= \frac{1}{x}\,{}^{x}V$:

$$1 - \frac{1}{x} = \frac{xV - V}{xV} = \frac{V' + V'' + V''' + \ldots - V}{V' + V'' + V'''}$$

$$= \frac{\frac{G'}{D'} + \frac{G''}{D''} + \frac{G'''}{D'''} + \ldots - \frac{G}{D}}{\frac{G'}{D'} + \frac{G''}{D''} + \frac{G'''}{D'''} + \ldots}$$

$$= \frac{G.D.D'.D''' + G''D.D.'D''' + G'''D.D'D'' - G\,D'D''D'''}{G'D\,D''D''' + G''D\,D'D''' + G'''D\,D'D''};$$

ein Ausdruck, welcher mit den Vorhergehenden übereintreffen muss.

II.

Physikalisch-meteorologische Beobachtungen.

Aus einem Schreiben des Herrn Bergverwalters *Russegger* aus Woadd Medinah, im Lande Sennaar.

Die Auszüge aus meinem physikalisch-meteorologischen Reisejournale bis zum 12ten November v. J., die ich Ihnen aus Sennaar zu senden so frei war, werden, wie ich hoffe, richtig in Ihre Hände gelangt seyn. In der zweiten Hälfte des Novembers v. J. reiste ich von Sennaar ab und ging den blauen Fluss hinauf nach Koserres (12° 10′ 29″ n. B.). Auf dem Wege dahin besuchte ich die Gebirgsgruppe des Okalmi und Arloss, an der Westgränze Abessiniens. In Koserres vereinte ich mich mit den Truppen Mustapha Bey's, und zog nun mit diesen den blauen Fluss weiter hinauf nach Fasoglo, ein unabhängiges Negerland am Saume der grossen nördlichen Ebenen, die sich längs dem Gebirgssysteme hinziehen, welches das Innere von Afrika aus Nordost in Südwest durchzieht. Von da an, dem Tumat nach aufwärts gehend, betraten wir dieses interessante und goldreiche Gebirgsland selbst, und durchwanderten nach der Reihe die Negerländer Akaro, Kassan, Fabauco, Kamamil, Beschori, und kamen bis in das Land der Schongollo-Neger, im Süden von Abessinien, an der Gränze der Galla-Länder, bis an den Fluss Pulchilia, in 10° 16′ n. B. Die Schongollo bewohnen den Zentralrücken der Berge, die ich nun vom Süden Abessiniens bis in den Süden von Darfur, durch 8 Längengrade, an verschiedenen Punkten besucht hatte. Im Süden dieser Bergkette beginnen die grossen Ebenen, welche die Galla bewohnen, Länder, deren Namen wir nicht einmal kennen. In Beni-Schongollo fand unsere Reise ein leider zu schnel-

les Ende. Durch die Kampflust und den Hunger unserer Truppen kamen wir in die Lage, uns daselbst zwei Tage und Nächte mit den Wilden schlagen zu müssen und des edlen Kampfes würdiges Ende war, dass wir am dritten Tage unseren Rückzug antreten, oder weniger heroisch klingend, die Flucht ergreifen mussten. Ich bin nun auf meiner Rückreise nach Gardum begriffen und hoffe von dort durch die Bachiuda-Wüste, Dongola und längs dem Nile durch Nubien und Egypten bis Ende Juli d. J. in Kairo einzutreffen.

Eine Skizze der geognostischen Verhältnisse der bereisten Länder können sie in der Zeitschrift für Mineralogie, Geognosie u. s. w. des Herrn von *Leonhard*, so wie eine Abhandlung über das Vorkommen des Goldes im Innern von Afrika, im Archive des Herrn Obergrathes *Karsten* ersehen. Im Nachstehenden bin ich so frei, Ihnen für Ihr schätzbares Journal Auszüge aus meinem physikalisch- meteorologischen Journale mitzutheilen. Der Beobachtungen sind nur wenige und diese sind häufig unterbrochen, wie es auch während eines Feldzuges in einem wilden Lande, wo man genöthiget ist, jede Excursion mit den Waffen in der Hand zu machen, und in diesem infernalischen Klima nicht leicht anders seyn kann.

In der zweiten Hälfte des Novembers v. J. machte ich zu Sennaar, welchen Ort ich am 26sten des genannten Monats verliess, an mehrern Tagen stündliche Beobachtungen durch Tag und Nacht. Diesen zu Folge war der Gang der stündlichen Oszillationen des Barometers sehr regelmässig. Am Tage trat das Maximum scharf bezeichnet um 10 Uhr M., das Minimum um 4 bis 5 Uhr Abends ein. In der Nacht fand das Maximum des Barometerstandes um 10 Uhr A., das Minimum um 4 Uhr M., noch häufiger aber (was sehr interessant ist, da es mit dem Minimum der täglichen Temperatur zusammentrifft)

um 6 Uhr M. im Momente des Sonnenaufganges Statt. Der höchste beobachtete Differenzwerth der Extreme des Tages war = 2,7 M. M., der der Nacht aber = 1,2 M. M., der kleinste = 0,3 M. M., der höchste beobachtete Barometerstand während beiläufig 15 Tagen 14 Fuss ober dem Spiegel des blauen Flusses, war = 725,2 M. M., der niederste = 722,0 M. M., folglich beträgt die Differenz der beiden Barometerstand-Extreme während der ganzen Zeit 3,2 M. M., die ganze Reihe der Barometer-Stände zeigt übrigens eine grosse Regelmässigkeit an verschiedenen Tagen zur selben Beobachtungszeit.

Das Maximum der täglichen Temperatur fand jederzeit um 1 bis 2 Uhr Nachmittags Statt, das Minimum um die Zeit des Sonnenaufganges, beiläufig 6 Uhr M., die grösste beobachtete tägliche Differenz der Temperaturs-Extreme betrug 17,7° Reaumur, da um 6 Uhr M. das Thermometer auf 11,1 stand und an demselben Tage um 1 Uhr A. auf 28,8 im freien Schatten stieg. Die höchste beobachtete Temperatur in der letzten Hälfte des Novembers war zu Sennaar = 31,2; die niederste = 11,1, folglich die Total-Differenz = 20,1°, die Temperaturen wie immer im freien Schatten an der Nordseite des Zeltes bestimmt.

Die herrschenden Winde während dieser Zeit waren Nord und Nordwest. Sie wehten täglich und mitunter sehr stark. Wir hatten in 15 Tagen an 3 Tagen Sturm. Nur 4mal wehte durch ganz kurze Zeit West und einmal Nordwest. Der tägliche Gang dieser Winde ist sehr regelmässig. Sie beginnen zwei bis drei Stunden nach Sonnenaufgang und dauern bis nach Sonnenuntergang, dann Windstille. Nach Mitternacht erheben sich die Winde wieder und wehen bis gegen die Zeit des Sonnenaufganges, dann Windstille. Diese Winde kühlen die Luft sehr; wir Nordländer befanden uns herrlich dabei, die Eingebornen aber erkranken häufig. Der Himmel war stets rein und klar,

und das Licht der Sonne hatte immer jene ihm im hohen Süden ganz eigenthümliche Intensität. An zwei Tagen nur war der Himmel Morgens mit einem nebelartigen Dunste erfüllt, der sich jedoch wenige Stunden nach Sonnenaufgang zerstreute. An zwei Tagen sahen wir in Ost und Südost leichte Gewitterwolken, ein Beweis, dass weiter im Süden am Aequator die tropischen Regen schon begonnen hatten, die von dort langsam nordwärts ziehen. Eine Erfahrung, die wir im weitern Verlaufe unserer Reise bestätigt fanden.

Auf der Reise von Sennaar nach Rosarres konnte ich nur ganz wenige Beobachtungen machen, die wohl dazu dienen, um das Ansteigen der Savannen gegen die südlichen Hochebenen zu beurtheilen, aber nicht, um Gesetze zu folgern. Im Lager bei Serro am blauen Flusse sahen wir in der schönen sternhellen Nacht mehrmals stark in Ost und Südost blitzen. In den ersten Tagen des Decembers war der Himmel öfters Abends und des Nachts wie in der Regenzeit stark mit Wolken bedeckt, und wir sahen öfter in Südost starke und schnell einander folgende Blitze.

Dezember. Rosarres. Im Verlaufe des Decembers hielten wir uns theils zu Rosarres, theils in unserm Hauptlager an der Insel Meck el Leli, am blauen Flusse, auf. Am erstern Orte blieben wir 14, am letztern 9 Tage. In Rosarres (12° 10′ 20″ n. B.) befand sich unser Lager ungefähr 45′ ober dem Spiegel des Flusses, der gegenwärtig seinen niedersten Stand erreicht haben wird. Die Ordnung der stündlichen Oscillationen des Barometers war dieselbe wie in Sennaar, doch fanden einige wesentliche Modifikationen Statt. So erhält sich das Minimum des Tages durch mehrere Stunden konstant und die Säule erhob sich jederzeit erst nach Sonnenuntergang wieder. Das Minimum der Nacht trat immer erst um den Moment des Sonnenaufganges um 6 Uhr Morgens ein. Die grösste

Differenz der Extreme des Tages betrug 2,2 M. M., die der Nacht war = 0,7 M. M.; der grösste beobachtete Barometerstand war = 722,5, der kleinste = 719,3, folglich die Differenz = 3,2 M. M. Die Ordnung der täglichen Temperaturs-Extreme dieselbe, wie in Sennaar. Die grösste tägliche Temperaturs-Differenz von 6 Uhr M. bis 1 oder 2 Uhr A. war = 19,0⁰ Reaum., die höchste beobachtete Temperatur = 31,0, die niederste = 11,0, folglich Differenz = 20,0⁰ Reaum. Die herschenden Winde waren immer N., an einem Tage nur hatten wir O. und an einem W. Die Kraft der Winde sehr mässig, kein Sturm, aber dafür öftere Windstille. Der Himmel immer heiter, sehr selten nur und sehr zerstreute Cirr.

Unser Lager an der Insel Meck el Leli, beinahe in derselben Breite mit Rosarres, befand sich auf einer Sandbank im Niveau des Flusses, kaum 2 Fuss ober seinem Spiegel. Die Ordnung der täglichen Extreme der Barometer-Stände war dieselbe, wie in Rosarres. Die grösste Differenz der Extreme des Tages = 2,3 M. M., die der Nacht 0,8 M. M. Der höchste beobachtete Barometerstand = 724,7 M. M., der niederste = 720,2 M. M., folglich die Differenz = 4,5 M. M.; die Ordnung der Temperatur-Extreme die früher erwähnte; die höchste beobachtete tägliche Temperaturs-Differenz von 6 Uhr M. bis 2 Uhr A. = 21,5⁰ Reaum.; der beobachtete höchste Stand des Thermometers = 31,5⁰, der niederste = 10,0⁰, folglich Differenz = 21,6⁰ Reaum. Während der neun Tage meines Aufenthaltes wehte immer Nord und Nordwest-Wind. Der Himmel blieb immer klar und heiter.

Jänner. Auf der Reise von Meck el Leli bis Fasoglo konnte ich gar keine Beobachtungen machen. In Fasoglo lagerten wir uns im damals trocknen Beete des Tumat; die geographische Breite unsers Lagers 11⁰ 13′ 8″, genommen aus Beobachtungen der Meridianhöhe des α im Auriga. In Fasoglo blieben wir nur 5 Tage; durch die

daselbst angestellten Beobachtungen sprachen sich ganz die frühern Gesetze aus; die grösste Differenz der Extreme der Schwankung der Quecksilbersäule am Tage betrug 3.8, die der Nacht = 0,5 M. M.; der höchste beobachtete Barometerstand = 721,8, der niederste = 716,4, folglich Differenz = 5,4 M. M.; die grösste Temperaturs-Differenz an einem Tage 18,3° Reaum.; da am Morgen um 6 Uhr das Thermometer auf 9,7° um 2 Uhr Abends auf 28.0° stand; Nordwind wechselte mit Windstille; an zwei Tagen war die Atmosphäre so mit einem nebelartigen Dunste erfüllt, dass man die ganz nahen Berge nicht sehen konnte. Dieser Nebel erhielt sich durch den ganzen Tag, auf der Spitze des Gobbel Fasoglo beobachtete ich zwei Stunden vor Mittag B = 697,0 und t = 19,0. Aus dem gleichzeitigen Barometer- und Temperaturs-Stand im Lager ergibt sich eine Höhe dieses Berges oberhalb dem Lager im Tumat von 746 Par. Fuss und für die hintere Spitze, die ich des Nebels wegen nicht mehr erstieg, aber den Höhenwinkel von meinem Standpunkte aus nahm, = 896 Par. Fuss. Am Dorfe B e n i S c h o o g o l l o, am Fusse des 425 Par. Fuss über das Dorf sich erhebenden Chawesch, beobachtete ich die Nacht durch, da ich der fortdauernden Angriffe der Wilden halber ohnehin nicht schlafen konnte. Der höchste Barometer-Stand trat um 10 Uhr Nachts ein, mit 677,7 M. M. bei einer Temperatur = 21,0° Reaum.; die Differenz zwischen Maximum und Minimum betrug nur 0,2; der mittlere Barometerstand auf der grossen Hochebene zwischen den Obi-Bergen, der Kette von Chawesch und den Galla-Bergen, welche der Tumat durchströmt, beträgt 691,3 M. M. bei einer Luft-Temperatur von 35,4° Reaum. Unter den vielen herumliegenden Bergen, sowohl in dem ganz nahen Abessinien, als im Lande der Galla und in Schongollo sah ich keinen der über 2000 Par. Fuss über das Plateau des Tumat anstiege, folglich keinen, dessen Meereshöhe mehr als 5000 Par. Fuss betragen

würde. Im Verlaufe des Monats Jänner, während wir uns in den von Fasoglo südlich liegenden Negerländern aufhielten, betrug die höchste beobachtete Temperatur 32,1°, die niederste 9,0°, woraus sich eine Differenz von 23,1° Reaum. ergibt. Die herrschenden Winde waren immer N., NO. und NW., doch hatten wir an drei Tagen kurz anhaltende Südwinde; der Himmel meist heiter und rein, selten in S. und SO. aufsteigende Gewitterwolken. Am 16ten Januar, als wir uns in Boni Schongollo (10° 20′ 30″ n. B.) befanden, stiegen Abends in S. und SW. starke Gewitterwolken auf und gleich darauf regnete es in den ganz nahe-liegenden Bergen von Schongollo und dem Galla-Lande; der beste Beweis, dass im hohen Süden die tropische Regenzeit bereits angebrochen ist, die jedoch bis Chardum, zur Durchwanderung von 5 bis 6 Breitengraden 3 bis 4 Monate braucht. Von jetzt an sahen wir öfters in S. und SO. stark blitzen.

Im Monate Februar war ich auf der Rückreise nach Sennaar durch Fasoglo und Rosarres, auf welcher Reise ich zu sehr mit geognostischen Untersuchungen des Terrain und der vielen goldführenden und goldreichen Aluvionen der Bäche und Flüsse beschäftiget war, als dass ich nur etwas zusammenhängende Beobachtungen hätte machen können.

Sobald ich in Chardum ankommen werde, bin ich wieder im Besitze meiner sämmtlichen Instrumente, die ich auf die höchst beschwerliche Reise nicht mitgenommen habe, und dann bin ich auch sogleich wieder in der Lage, meine Beobachtungen ordentlich, ohne zu häufige Unterbrechung fortzusetzen.

Hier im Hauptquartiere Achmed Pascha's fand ich einen französischen Arzt, der mich versicherte, er habe auf seiner Reise durch die grosse nubische Wüste, wo auch wir jeden Morgen sehr durch Kälte litten, in der Breite von beiläufig 20 Graden, einmal des Morgens das

Thermometer auf — 1,5 Reaum. stehen sehen; eine Erscheinung die mir nicht sehr auffallend ist und wodurch sich die Eisbildung in den grossen Wüsten im Innern von Afrika ganz einfach erklärt.

Chardum in Sennaar am 25. August 1837.

Die Regenzeit ist nun überstanden, ohne dass es hier in Chardum (15° 34′ n. B.) geregnet hat; denn in der Zeit von drei Monathen sah ich nur dreimal ganz leichten und kurzdauernden Regen fallen, der kaum den Staub der Strassen feuchtete. In dem benachbarten Kordofan jedoch und südlich von hier in Sennaar, in Woalet Medinah, nur 4 Tagreisen von hier, regnete es sehr stark und der blaue Fluss sowohl als der weisse waren die Zeit hindurch stark angeschwollen. Dieses ist nun schon das fünfte Jahr, dass es hier in der tropischen Regenzeit so wenig geregnet hat, während in frühern Jahren die Regen sehr häufig und stark waren. In Dongola, 3° 33′ nördlicher, regnete es heuer mehrmals, so dass die Ziehung einer Regengränzlinie paralell den breiten Paralellen wohl schwieriger seyn dürfte, als man denkt. Höchst interessant wäre es, die Linien zu kennen, welche alle nördlichen, alle südlichen Punkte berühren, in denen die tropischen Regen als konstant zu seyn aufhören, doch würden lokale Einwirkungen gewiss jedes Gesetzliche dieser Linie sehr stören. Die Regenzeit südlich von hier äusserte sich so, wie ich sie bereits im Lande der Nubas und in Kordofan kennen gelernt habe; nämlich täglich ein Gewitter aus Ost, Südost, seltner aus Süd, mit ungeheuer starken, mehrere Stunden dauernden Regen. Manchmal ruhige Zwischenräume von 3 — 4 Tagen, in denen die Hitze immer zunimmt und hat sie 35 — 37° R. im Schatten um 1 Uhr nach Mittag erreicht, so folgten unmittelbar auf einen solchen Tag wieder mehrere mit Gewittern und heftigen Stürmen. Das Gesetzliche in den

stündlichen Veränderungen des Luftdruckes erlitt in der Regenzeit einige Abänderungen. Es finden zwar immer in 24 Stunden zwei Maxima und zwei Minima statt, doch ist der Werth der Differenzen dieser Extreme am Tage immer bedeutend grösser als in der Nacht, und an vielen Tagen, besonders im Juli verschwinden sie in der Nacht ganz, so dass man also eigentlich nur ein Maximum und ein Minimum hatte. Gegenwärtig sprechen sich die Extreme wieder viel deutlicher aus. Am Tage trat das Maximum wie immer entschieden um 10 Uhr M. ein und der in der nächsten Stunde vor und nachher stattfindende Stand der Säule war immer bedeutend niederer. Das Minimum, deutlich, doch nicht so scharf bezeichnet, wie das Maximum, trat früher um 6 Uhr A. ein, jetzt findet es um 5 Uhr A. statt und begränzt sich auch schärfer. Vor der Regenzeit trat das Minimum um 4 Uhr A. ein. Die Differenz dieser beiden Extreme beträgt bis 2,0 M. M. im Maximo. Das Maximum trat immer entschieden um 10 Uhr A. ein, sprach sich aber oft sehr undeutlich aus, so dass der Stand der Säule mehrere Stunden derselbe blieb. Das Minimum der Nacht varirte sehr stark von 2 Uhr M. bis 6 Uhr M., jetzt tritt es um 3 Uhr M. ein. Vor der Regenzeit fand es um 4 Uhr M. statt. Dieses Extrem bezeichnete sich noch weniger scharf als das vorhergehende und war oft gar nicht zu bemerken, so dass auf das Maximum der Nacht unmittelbar das des Tages folgte, indem der Stand der Säule von 10 Uhr A. bis am Morgen gleich blieb und dann zuzunehmen begann. Die Differenz der nächtlichen Extreme beträgt durchschnittlich 0,2 M. M. Das Maximum der Temperatur der Luft im freien Schatten trat fortwährend um 1 Uhr nach Mittag ein, und die höchste Temperatur, die ich hier beobachtete, war seit Anfang Juli nur 34° R., während sie früher bis 35° und in Kordofan auch bis 37° stieg. Das Minimum der Temperatur fand jetzt, so wie immer, mit Sonnenaufgang statt

und ich beobachtete als niederste Temperatur 21° R., so dass sich aus den beiden Extremen ein Mittel von 27,5° ergibt. Ueber 30° stieg die Temperatur täglich, sehr wenige stürmische Tage ausgenommen; auch jetzt noch findet dieses Statt, doch hat die Hitze bereits schon etwas abgenommen. Mit den beiden Temperatur-Extremen trafen die Extreme des Feuchtigkeits-Zustandes der Luft fortwährend pünktlich zusammen. So stark der elektrische Zustand der Luft, besonders bei Stürmen, sich in Kordofan, ein Land, dass keine Flüsse hat, aussprach, so gering ist dieses hier der Fall, an einem Orte, der zwischen zwei grossen ihn berührenden Strömen liegt, jeder so gross, wie unsere Donau im Banat; und seit Anfang Juli gelang es mir nur ein einziges Mal, geringe Grade von Luft-Elektricität zu beobachten. Die Inklination der Nadel beträgt in Chardum im Mittel 20 bis 22°, die Deklination westlich 9° 35′. Während der ganzen Regenzeit herrschen hier SO., S. und SW. Winde, die beinahe täglich wehen, die Luft abkühlen und besonders von Mitternacht bis Mittag andauern. Sehr häufig und besonders an heissen Tagen in der darauf folgenden Nacht wachsen diese Winde zu fürchterlichen Stürmen an. Ihre Wirkung auf den Organismus ist sehr gefährlich; denn der vom Schweiss triefende Körper des Schlafenden wird durch sie plötzlich abgekühlt und eine Verkühlung im Tropenlande ist eine Sache auf Leben und Tod. Von meinem Personale sind hier während der Regenzeit schon drei Europäer gestorben, die in wenigen Stunden der Raub bösartiger Fieber wurden. In zwei Monaten hören die Südwinde auf, und dafür beginnen die Nordwinde zu herrschen, die bis in den Monat Mai andauern, in dem die Chamsine anfangen. Der Himmel ist beinahe immer rein, höchstens nur leichter C i r r u s und kleine zerstreute C u m m u l i, auch bei den heftigsten Stürmen. Am südlichen Horizont aber sieht man sehr häufig Gewitterwol-

ken, die sich jedoch selten zu 20° erheben. Eine merkwürdige Ausnahme sah ich am 17. d. M. Ich jagte bei Sonnenuntergang am weissen Flusse, es war eine allgemeine Windstille; da erfüllte ein Nebel von feuergelber Farbe die ganze Umgebung, man sah nicht ein Paar Flintenschüsse weit. Die Atmosphäre hatte gerade das Ansehen wie bei einem sehr starken Chamsin. Die Luft war zum Ersticken heiss, das Athmen sehr erschwert, der Schweiss floss in Strömen und wir verspürten alle leichte Anwandlungen von Schwindel. Zwei Stunden später erhebt sich im Ost, wo es blitzt, frischer Wind, zerstreut den Nebel und springt später in einen starken SW. über. Dieser Wind hielt die ganze Nacht durch an, die rein und sternhell war. Ich war, wie gesagt, nicht bei Hause, um in diesen Stunden Beobachtungen machen zu können. Wie man mir jedoch sagte, so haben die Elektrometer sich ganz unempfindlich gezeigt, obwohl die Leitungsstange zwei Klafter ober dem höchsten Punkt des Daches reicht. Ich nehme auch täglich, besonders bei etwas bedeutender Aenderung des Luftdruckes den Hypsometer fleissig zur Hand. Dieses Instrument resultirt mir sehr verschieden, manchesmal nämlich recht gut und dem in diesem Momente Statt findenden Luftdrucke mit Berücksichtigung der herrschenden Luft-Temperatur ganz entsprechend. Manches Mal, und zwar zu jeder Tageszeit, bei jeder Luft-Temperatur, bei jedem Luftdrucke und bei jeder Witterung und Feuchtigkeit der Atmosphäre, wie sie hier nur zu herrschen pflegen, zeigt das Instrument sich ganz unbrauchbar. Es mag allerdings seyn, dass der Fehler im Beobachter liegt, jedoch vielleicht auch nicht. Mir scheint die Sache wichtig, mir ist sie unerklärlich und ich will Ihnen daher den Fall ganz im Detail vortragen. Ich wende bei allen hypsometrischen Versuchen nur reines, destillirtes Wasser an, reinige bei jedem Versuche vorher den Dampfkanal des Apparates von Staub u. s. w., fülle

nur 1'' tief Wasser ein, damit ja nur die Dämpfe des kochenden Wassers allein mit der hypsometrischen Kugel in Berührung kommen, und bringe ersteres durch eine mittelmässige Weingeistflamme nur ganz langsam zum Kochen. Wenn das Sieden des Wassers mit einem zischenden Tone beginnt, gleich im Anfange Dämpfe in Menge entweichen und das Hypsometer lange keine Einwirkung der erhöhten Temperatur verspürt, dann geht der Versuch gut und das Resultat entspricht jederzeit dem in demselben Augenblicke bestehenden Luftdrucke. Den ersten Stand der Quecksilber-Säule kann ich jedoch nie brauchen; denn beim ersten Aufsteigen des Quecksilbers bleibt dasselbe stets in einer Höhe konstant, die es beim zweiten Versuch nie erreicht. Die Differenz beträgt oft 0,055 eines Centesimal-Grades. Beim dritten Versuch ist diese Differenz schon jedesmal bedeutend kleiner und verschwindet endlich bei wiederholten Versuchen, so dass bei dem fünften und sechsten Einsetzen der Lampe die Säule konstant denselben Punkt behauptet, falls der Luftdruck sich nicht geändert hat. Geht der erste Versuch gut, dann gehen alle unmittelbar auf einander folgende ebenfalls gut und das Instrument resultirt vollkommen. Beginnt hingegen das Kochen des Wassers mit einem polternden Geräusche, siedet es schnell, bevor noch durch den Dampfkanal die Dämpfe in Menge ausziehen, so verspürt das Hypsometer bei weitem früher die Einwirkungen einer erhöhten Temperatur, das Quecksilber steigt schnell und steigt bis es oben in die am Ende der Röhre sich befindende kleine Kugel ergiesst. Ist dieses der Fall, so geben unmittelbar auf einander folgende Versuche immer dasselbe Resultat, und das Instrument ist in dieser Zeit durchaus nicht zu brauchen. Wiederholt man den Versuch einige Stunden später mit demselben Wasser, das man zuerst angewandt hat, bei d e r g l e i c h e n T e m p e r a t u r desselben, bei unbedeutender

Aenderung des Luftdruckes, bei minderer oder höherer Temperatur der Luft, bei minderer oder höherer Feuchtigkeit der Atmosphäre, bei demselben Zustande des Himmels, demselben Wind, bald ergibt sich derselbe Erfolg, bald nicht, und das Instrument zeigt sich vollkommen brauchbar. Ich brachte durch vergrösserte Flamme das Wasser schnell zum Kochen, bald verzögerte ich das Kochen des Wassers durch eine ganz kleine Flamme, vergebens, wenn nicht schon vor dem Kochen der ganzen Masse die Dämpfe in Menge entwichen, konnte ich nie einen bestimmten Erfolg erzwecken. Der Luftdruck bei allen meinen Versuchen, gelungen oder nicht gelungen, beträgt zwischen 729 und 725 M. M. Die Temperatur an der Luft von 33° bis 26° R. Ich bemerke diese Erscheinung erst, seit ich im wärmern Klima bin und zwar seit Kairo, doch vorzüglich hier. Ich kühlte das Instrument vor dem Versuche mit frischem Wasser ab, kühlte auch das destillirte Wasser selbst ab, vergebens, bald resultirte das Instrument, bald nicht. Nur das schien mir immer die Bedingung des Gelingens zu seyn, dass vor dem eigentlichen Kochen der ganzen Wassermasse die Dämpfe desselben sich schon reichlich entwickelten. Da aber bei der offenen, sorgfältig gereinigten Dunströhre sich die Dämpfe nicht spannen können, so kann ich mir diese grosse Verschiedenheit im Siede-Processe des Wassers bei der gleichen zur Erhitzung angewandten Flamme nicht recht erklären.

Befindet sich das Quecksilber durch mir unbekannte Umstände vielleicht in einem Zustande, der es manchmal empfindlicher macht, gegen die Einwirkungen höherer Temperatur, und es in einem Grade ausdehnt, wie er nur höhern Hitzegraden zukömmt? Ist der erste Versuch gelungen, warum gelingen dann alle unmittelbar nacheinander folgenden, das Wasser mag noch so schnell zum kochen gebracht werden und es mögen sich die Dämpfe

desselben vor dem gänzlichen Sieden entwickeln, oder nicht? Es handelt sich daher stets nur um das Gelingen des ersten Versuches, was ich am öftesten dadurch erzwecke, dass ich das Sieden fortwährend unterbreche, bis endlich sich Dämpfe zeigen; ist dieses einmal der Fall, dann kann man das Sieden forciren wie man will. Das Instrument ist übrigens ganz zweckmässig construirt. Der Versuch mit dem unterbrochenen Sieden geht natürlich sehr langsam und ich brauche auf diese Art zu einer möglichst genauen Bestimmung des Siedepunktes beinahe eine Stunde, und da gelingt noch der Versuch nicht jederzeit. Das Wasser kann keine verschiedene Siedetemperatur haben, wenn nicht der Luftdruck oder seine chemische Beschaffenheit verschieden sind. Die Differenzen des erstern sind immer so unbedeutend, dass ihre Einwirkung nicht um 0,25 eines Cent. Grades die Siedepunkte differiren machen kann, und die Einflüsse durch die chemische Beschaffenheit des Wassers fallen ganz weg, weil ich immer destillirtes Wasser und zu prüfenden Versuchen ganz dasselbe Wasser anwende. Die Temperatur der Dämpfe kann sich nicht über die Siedetemperatur des Wassers erhöhen, weil sie sich des offenen Dunstkanals halber nicht spannen können, und doch sieht man bei misslungenen Versuchen das Wasser in seiner ganzen Masse heftig sieden, ohne dass sichtbar Dämpfe entweichen. Sollte vielleicht die hohe Lufttemperatur dieses Himmelsstriches mitunter diese Erscheinung motiviren? Wenn z. B. a und b Lufttemperaturgrade sind, a aber $\sqrt{}$ b ist, und es hat das Quecksilber eines Thermometers die Temperatur = a, das eines andern korrespondirenden die = b, auf beide wirkt nun die hohe Temperatur eines dritten Körpers = x ein, wird nun a + x nicht eine grössere Ausdehnung des Quecksilbers erzwecken, als b + x, da doch entschieden die Temperatur a + $\sqrt{}$ b + x ist, oder wird die Temperaturs-Ausgleichung wohl so augenblicklich Statt finden,

dass die Ausdehnung des Quecksilbers in arithmetischer Progression nicht gestört wird? Wäre letzteres nicht der Fall, so wären freilich die Grundsätze der Theilung der Thermometer nach ihren Graden auch ganz falsch. Ich bitte Sie recht sehr mir zu schreiben und mich gütigst über diesen Gegenstand zu belehren. Ich werde die hypsometrischen Versuche nach Kräften fortsetzen und modificiren, vielleicht erhebe ich doch den Schatz.

In Kordofan erhielt ich eine ganz kleine Quantität von Kupfer aus Darfur. Das Erz, welches die Schwarzen daselbst schmelzen, bricht 5 Tagreisen südlich von der Hauptstadt el Fascher. Die Beschaffenheit des Erzes konnte ich bisher noch nicht erkundschaften. Jedoch interessant ist es, dass das Kupfer, welches die Schwarzen daraus erzeugen, ganz chemisch reines Kupfer ist. Kein Reagens zeigte mir auch nur die leiseste Andeutung eines Gehaltes von Silber, Gold, Blei, Zink, Eisen, noch weniger von Antimon, Arsen u. dgl. So viel ich von der Manipulation erfragen konnte (ich durfte selbst nicht nach Darfur, da man so zu sagen in Krieg mit diesem Lande ist, obwohl ich nur ein Paar Tagreisen entfernt war), so schmelzen die Schwarzen daselbst so, wie man in Kordofan das Eisen schmilzt, und worüber sie in *Karsten's* Archiv das Nähere finden. Sie arbeiten daher ganz in kleinen Gruben in der Erde, mit sehr geringen Erzquanten mit Kohle gemengt, und schmelzen daher sehr langsam. Das Erz ist dadurch durch sehr lange Zeit der atmosphärischen Luft des Gebläses ausgesetzt und an und für sich ohne Zweifel sehr rein, vielleicht ganz reiner Kupferkies, Kupferoxyd-Hydrat oder dergl. und es wird eine Feinheit des Metalls erzweckt, die wir bei unserer Manipulation im Grossen nicht erreichen. — Man trinkt hier das Wasser des blauen Flusses, der, wie bekannt, in den Bergen des nahen Abessiniens entspringt. Das Wasser ist, besonders jetzt in der Regenzeit, ungeheuer trübe und

ganz voll thoniger Theile, so dass es einen starken Lehmgeruch hat. Man füllt es in Krüge, die an 20 bis 30 Mass halten, nimmt dann eine halbe Hand voll Mandeln oder Bohnen, schneidet sie, gibt sie in ein reines Tuch und taucht dieses unter Wasser, fährt ein paar Mal im Wasser damit herum und entfernt es wieder. Augenblicklich klärt sich dasselbe, und in wenigen Minuten hat man ein spiegelklares, geruchloses, recht angenehm zu trinkendes Wasser, und ein voluminöser Niederschlag hat sich gebildet. Die Mandeln oder Bohnen sind, so lange sie sich frisch erhalten, zu brauchen. Ohne Klärungsmittel bleibt das Wasser lange trübe und behält den thonigen Geruch. In vier Wochen längstens reise ich nach Sennaar ab, gehe von dort nach Fassohl, Kawamil und Singhue, bis wohin *Cailliaud* kam, von da aber gehe ich mit Mustapha Bey und $\frac{1}{m}$ bis 2000 Mann Bedeckung so weit in Süden, als es nur thunlich ist, in unbekanntes Terrain. In 5 bis 6 Monaten hoffe ich wieder zurückzukehren.

Nachschrift. Es ist mir gelungen, die Versuche mit dem Hypsometer so einzurichten, dass sie mir jetzt jederzeit gelingen, ich mag das Sieden forciren wie ich will. Ich kühle nämlich vor jedem Versuche die Kugel des Thermo-Hypsometers so ab, dass die Temperatur des Quecksilbers, welches selbes enthält, um 8⁰ bis 10⁰ Reaum. weniger beträgt, als die in diesem Momente herrschende Temperatur der Atmosphäre. Ist dieses geschehen, so fallen alle andern Nebenrücksichten weg, ist nur der Dunstkanal richtig offen, so mag man feuern wie man will, jederzeit siedet das Wasser heftig und geschwind, oder langsam, gelingt der Versuch. Unterlässt man aber diese Abkühlung, so misslingt der Versuch weit öfter, als er gelingt. Meine ausgesprochene Vermuthung, dass mitunter die Art und Weise, wie das Wasser zu sieden beginnt, zur in Rede stehenden Erscheinung beitrage, ist eine reine Täuschung, durch zufälliges Zusammentreffen der Umstände erzeugt. Ich bin jetzt vollkommen überzeugt, dass es einzig und allein nur der Zustand des Quecksilbers ist, welcher hier als Bedingung auftritt und halte jetzt um so mehr an das, was ich früher über die Wirkungen der Temperatur auf seine Ausdehnung gesagt habe.

Dürfte vielleicht die Masse des Quecksilbers, welches die Kugel des Hypsometers erfüllt, nicht zu gross seyn? und dadurch eben eine augenblickliche und gleichförmige Vertheilung jeder Temperatursänderung in seiner gesammten Masse erschwert werden? dürften vielleicht nicht daraus sich grosse Ungleichförmigkeiten für seine Ausdehnungs-Verhältnisse ergeben?

III.

Entdeckungen im Galvano-Voltaismus.

Von

Dr. *Franz Petrina*, Professor der Physik in Linz.

(Linz im November 1838.)

Seit vierzig Jahren wiederholte man die *Volta*'schen Versuche über die Berührungs-Elektricität, ohne dabei im Wesentlichen nur um einen Schritt weiter gekommen zu seyn. Man betrachtete das von *Volta* Ausgesprochene als eine unabänderliche Grösse, und begnügte sich höchstens mit der Aufsuchung sicherer und vorwurfsfreier Methoden zu derselben zu gelangen.

Der erste *Volta*'sche Grundversuch spricht sich beiläufig so aus: Wenn sich zwei verschiedene Metallplatten, z. B. eine Zink- und eine Kupferplatte, an ihren ebenen, an einander gut angeschliffenen Flächen berühren, so wird ihr nullelektrischer Zustand gestört, dergestalt, dass die Zinkplatte sich positiv, und die Kupferplatte negativ-elektrisch zeigt. Dieser, durch die Berührung gestörte frühere elektrische Zustand, kann durch einen, nach aller Vorsicht, die *Pfaff* angab *), verfertigten Condensator schon während ihrer Berührung, und noch mehr nach ihrer, mittelst isolirenden Handhaben erfolgten Trennung deutlich nachgewiesen werden. Sind die Metallplatten nur 6 Zoll im Durchmesser, so reicht schon eine einmalige Berührung hin, diese Erscheinung ausser allen Zweifel zu setzen. Was den nullelektrischen Zustand der Platten vor

*) Revision der Lehre vom Galvano-Voltaismus, S. 14.

der Berührung betrifft, so scheint er mir bis jetzt nicht richtig aufgefasst worden zu seyn. Man nennt die Platten nullelektrisch, wenn sie vor der Berührung mit dem Erdboden in Verbinduug waren, und nahm sich die Mühe nicht, solche genau zu untersuchen. *Pfaff* spricht sich darüber so aus*): Wenn zwei heterogene Körper, welche beide zu den besseren Leitern der E. gehören, wie z. B. Kupfer und Zink, mit einander auch nur in die kleinstmögliche Berührung gebracht werden, so zeigt sich, ungeachtet diese Körper jeder einzeln durch die feinsten Elektroskope und mit Hülfe von Condensatoren und Multiplikatoren bei Beobachtung der nöthigen Vorsichts-Massregeln, die sich im Verfolge ergeben werden, geprüft, im natürlichen elektrischen Zustande oder nullelektrisch sich verhalten, nunmehr eine Störung des elektrischen Gleichgewichts, in welchem beide vorher mit dem sogenannten allgemeinen Behälter der E. und somit auch in Beziehung auf einander gestanden hatten, worin eben das 0E. besteht, u. s. w. Ich glaube eine Zink- oder Kupferplatte ist nur dann bei diesem Versuche nullelektrisch zu nennen, wenn sie mit der gleichartigen Platte eines guten Condensators in Berührung gebracht, keine Spur von Elektricität zeigt, weil ihr elektrischer Zustand nach der Berührung mit der andern Metallplatte, an eben der Condensatorplatte geprüft werden soll. Befindet sich aber auch die Zinkplatte in Beziehung auf die Zinkplatte des Condensators nullelektrisch, oder ihre Elektricitäten sind im Gleichgewichte, und ist eben so das Verhältniss zwischen der Kupferplatte und der Kupferscheibe des Condensators; so kann man doch nicht sagen, die Metallplatten, die sich mit ihren gleichartigen des Condensators im elektrischen Gleichgewichte befinden, sind auch unter einander im elektrischen Gleichgewichte. Richtiger scheint mir zu seyn, dass die Elektricitäten der beiden Metallplatten erst bei

*) Gehler's physikalisches Wörterbuch, 4ter Bd., 2te Abth., S 575.

ihrer Berührung sich ins Gleichgewicht setzen, und nur dadurch, weil dieses ein anderes ist, jenes gestört werden muss.

So wie der nullelektrische Zustand der Zinkplatte, in Beziehung auf ihre gleichartige Condensationsplatte, durch die Berührung mit einer Kupferplatte gestört wird, eben so wird er gestört, so oft sie mit irgend einem andern Körper als die ihr materiell gleiche Condensationsplatte in Berührung kommt. Von dieser Wahrheit habe ich mich folgender Weise überzeugt. Ich habe mir mit Hülfe meines Mechanikers einen Condensator mit der grössten Vorsicht verfertigt. Seine Platten sind beinahe dreizöllig, und können, bei Vermeidung jeder bedeutenden Einfluss habenden Berührung ungleichartiger Metalle, an ein *Bohnenberger*'sches oder *Bennet*'sches Elektrometer angeschraubt werden. Aus denselben Metallen liess ich mir 3- und 6zölligte Platten zur Berührung verfertigen. Ist die Zinkplatte an das Elektroskop angeschraubt, und die Kupferplatte darauf ruhend, so lasse ich die 6zölligen Platten eine Zeit an seidenen Schnüren, die an den gläsernen Handgriffen befestigt sind, in der Luft, wo das Elektroskop steht, hängen, damit sie sich so viel als möglich in demselben Zustande, wie die Condensatorsplatten, befinden. Dann prüfe ich ihren elektrischen Zustand in Bezug auf die gleichartigen Platten des Condensators, und überzeuge mich so von ihrem, in obigem Sinne, nullelektrischen Zustande. Lässt man nun die Kupferplatte hängen, und legt die Zinkplatte, sie bei der isolirenden Handhabe haltend, auf den Erdboden, oder irgend einen nichtmetallischen Körper, er sey mit dem Erdboden in Verbindung oder nicht, so dass sie denselben selbst ohne allen Druck berührt, hebt sie dann isolirt, und berührt mit ihr die gleichartige Platte des Condensators, während dem man mit der isolirten Kupferscheibe die zweite Condensatorsplatte ableitend berührt, so bekommt man, fast jedesmal schon nach der ersten Berührung, einen Ausschlag mit nega-

tiver Elektricität. Dieser Ausschlag ist bei der Berührung der Zinkplatte mit manchem Körper so gross, dass das Blättchen des Elektroskops anschlägt. Eben so verhält es sich mit der Kupferplatte, nur ist der Ausschlag geringer. Ich habe diese Versuche sowohl im Zimmer, als auch im Freien, bei verschiedenen Wärmegraden zwischen $+16^0$ und -5^0R wiederholt, und stets dasselbe Resultat gefunden. Ob und wann man auch einen Ausschlag mit positiver Elektricität bekommt, kann ich noch nicht angeben.

Diese Entdeckung entschuldigt mich genügend, warum ich eine solche Zinkplatte nicht, in Beziehung auf die Platte des Condensators, so wie in Beziehung auf die mit ihr zu berührende Kupferplatte, nullelektrisch nenne.

Auch lässt sie mich vermuthen, dass *Pfaff* die oben ausgesprochene Prüfung der Platten vor der Berührung schwerlich vorgenommen habe. In dieser Meinung bestärkt mich noch folgende Behauptung dieses hochgeschätzten Gelehrten*): »Wird der eine von diesen beiden Körpern mit dem Erdboden in Verbindung gesetzt, wodurch seine elektrische Spannung auf 0 herabsinkt, indem hierbei von der sehr geringen galvanischen Wirkung zwischen dem Erdboden (oder der blossen Feuchtigkeit) und diesen Körpern abgesehen wird, so steigt die Spannung in dem andern auf das Doppelte etc.«

Eben die oben mitgetheilte Erscheinung, von der man zwar seit *Volta*'s Zeiten hier und da ausgesprochene Ahnungen, nirgends aber Bestätigungen findet, fordert eine nicht geringe Vorsicht bei den Contaktversuchen, und schliesst, vorzüglich wo es sich um reine Resultate und Messungen des Ausschlags handelt, jede Berührung mit einem Finger, oder Verbindung, welcher immer Condensators- oder Berührungsplatte, mit dem Erdboden, oder irgend einem andern, in welcher Beziehung immer ungleichartigen Körper, aus.

*) Gehler's Wörterbuch, 4ter Bd. 2te Abth., S. 576.

Die Ueberzeugung, dass eine Metallplatte ihren elektrischen Zustand so oft ändert, als sie einen andern Körper berührt, erklärt die Nothwendigkeit, die beiden Platten eines Condensators mit Firniss zu überziehen. Denn ist die Zinkplatte an das Elektroskop angeschraubt und überfirnisst, so wird zwar die Zinkplatte so wie die Firnissschichte an der Berührungsfläche elektrisch, die äusseren Flächen beider aber setzen sich mit der Elektricität der Luft ins Gleichgewicht, und das Blättchen kann keine Elektricität anzeigen. Legt man darauf eine ebenfalls überfirnisste Zinkplatte, so kann keine elektrische Wirkung entstehen, da sowohl die respektiven Flächen der Zinkplatten, als Firnissschichten, sich im gleichen elektrischen Zustande vor, während und nach der Berührung befinden. Eben so verhält es sich, wenn die obere Scheibe eine überfirnisste Kupferscheibe ist, denn die Firnissschichte befindet sich bei beiden so zu sagen in demselben elektrischen Zustande. Anders verhält es sich aber, wenn man auf die untere Platte eine überfirnisste, gleich viel, ob Zink- oder andere beliebige, auch nicht metallische, Platte legt; denn dann wird die äussere Fläche der Firnissschichte, durch die Berührung mit der neuen heterogenen Platte in einen andern elektrischen Zustand als früher versetzt, der unausweichlich auch den der Zinkplatte abändern muss. Diese besprochene Vorsicht empfiehlt vorzüglich *Pfaff* *), doch leitet er sie aus einer ganz andern Ursache ab.

Waren die zwei Metallplatten vor ihrer Berührung in Bezug auf ihre gleichartigen Condensatorsplatten nullelektrisch, so zeigt sich nach der Berührung, wie bekannt, die Zinkplatte in Bezug auf die Zinkplatte positiv, und die Kupferplatte in Bezug auf ihre gleichartige des Condensators negativ elektrisch. Diese respektiven Zustände sind, so weit man sie mit einer andern zu vergleichen im

*) Revision der Lehre des Galv. Voltaismus, S. 15.

33*

Stande ist, in Hinsicht ihrer Grösse gleich, und berührt man mit beiden zugleich die Condensatorsplatten, so bekommt man einen beständigen Ausschlag. Macht man vor der Berührung z. B. die Zinkplatte in Bezug auf ihre gleichartige des Condensators negativ elektrisch, und nimmt jetzt die Berührung mit der nullelektrischen Kupferplatte vor, so zeigt sich die Zinkplatte nach der Trennung in Bezug auf ihre gleichartige Condensatorsplatte positiv, null- oder negativ-elektrisch, je nachdem ihr negativer Grad vor der Berührung war; die Kupferplatte aber ist jedesmal negativ-elektrisch, so zwar, dass, wenn man die Berührung mit beiden zugleich vornimmt, die Gesammtwirkung, so weit man sie zu bestimmen vermag, mit jenem beständigen Ausschlag vollkommen übereinstimmt. Dasselbe geschieht, wenn man früher der Kupferplatte negative Elektricität mittheilt, und die Zinkplatte nullelektrisch lässt, wo dann diese wie früher positiv, null oder negativ, jene aber stets negativ wird.

Ladet man beide negativ, so hängt es von dem Grade ab, ob die Zinkplatte nach der Trennung positiv, null oder negativ wird, die Kupferscheibe erscheint aber stets negativ. Ertheilt man der Zinkplatte vor der Berührung positive Elektricität, so erscheint sie nach der Trennung mehr oder weniger positiv, die Kupferplatte positiv, null, weniger oder mehr negativ, so dass jedesmal der obere Totaleffekt derselbe erscheint, und als eine für diese Metalle bestimmte Grösse auch dann zu betrachten ist, wenn beide vor der Berührung wie immer elektrisch gewesen sind. Zu diesem Versuche brauche ich eine ebene Glastafel von 8 Zoll im Durchmesser und 1 Linie in der Dicke. Diese reibe ich auf der einen Fläche mehr oder weniger mit einem Stück amalgamirten Leders, und rufe so an dieser Fläche die positive Elektricität hervor. Legt man nun die Zinkplatte darauf und hebt sie schon nach einer Sekunde isolirt auf, so ist sie negativ-elektrisch (nicht null,

wie es bei den Elektrophoren gewöhnlich heisst, wenn man sie nicht früher berührt hat). Auf diese Art kann man die Zinkplatte so stark negativ machen, dass bei der Berührung mit der Kupferplatte ein Funke entsteht. Will ich die Zinkplatte positiv haben, so kehre ich nur die Glasplatte um, denn hier ist sie negativ, sie mag auf was immer für einem Körper gelegen, oder in der Luft gehangen haben, wenn man nur die Vorsicht hat, sie immer auf einer und derselben Fläche zu *reiben*. Berührt man die auf der Glasplatte liegende Metallplatte früher als man sie aufhebt, so erhält man die gewünschte Elektricität stärker. Die schwächsten Grade negativer Elektricität verschaffe ich mir, wenn ich die Zinkplatte auf eine ungeriebene Glasplatte lege, nur mit dem Unterschiede, dass dann beide Flächen dieselbe Art von Elektricität geben, oder wenn ich mit ihr den Fussboden, Tisch, Papier, Kleid, Stange, kurz den ersten besten Körper in meiner Umgebung berühre. Eine geriebene senkrecht gestellte Glasscheibe gewährt noch den Vortheil, dass man beide Platten zugleich an ihr elektrisch machen kann.

Hier glaube ich Folgendes berühren zu müssen: Legt man eine 6zöllige Zinkplatte auf irgend einen schlechten Elektricitätsleiter, z. B. auf Papier oder Tisch, nimmt ein isolirtes Zinkstäbchen und bringt sie mit der Zinkscheibe des Condensators in Verbindung, während dem man seine Kupferscheibe mit der isolirten, auf einer Seidenschnur hängenden 6zölligen Kupferplatte ableitend berührt, so ladet sich der Condensator, wiewohl schwach, doch entscheidend positiv. So kann man eine Zinkplatte, auf einem schlechten Elektricitätsleiter ruhend, als einen sehr schwachen Elektrophor ansehen. Ruht die Zinkplatte auf einem guten Leiter, so zeigt sie stets, sey dieser isolirt oder nicht, vor und nach der Aufhebung, gleiche Art von Elektricität.

Dass der konstante Ausschlag nach der Berührung der heterogenen Metallplatten auch dadurch nicht gestört wird, wenn man durch sie, so lang sie sich berühren, einen elektrischen Schlag, oder galvanischen, oder magnetoelektrischen Strom leitet, lässt sich voraussehen, und wurde auch durch meine oft genug wiederholten Versuche bestätigt. Bei diesen Versuchen wandelte mich ein unwillkührliches Lachen an, wenn mir die so mannigfaltigen, wahrlich erbärmlichen Erklärungen der elektrischen Erscheinungen, und die Wettkämpfe darüber einfielen. Jener Fall, wo vor der Berührung der Metallplatten die Kupferplatte z. B. negativ war, und dadurch die Zinkplatte bei der Berührung entweder gar nicht, oder nur sehr schwach geladen wird, kann nach dem Geständnisse *Fechner's* *) nicht mehr aus der elektromotorischen Kraft der Metalle erklärt werden, wesswegen er seine Zuflucht zu einer neuen, der sogenannten recomponirenden Kraft nimmt. Und wahrscheinlich, um den Fall zu erklären, dass bei diesem Versuche die Zinkplatte sogar negativ, also entladen werden kann, musste man wieder eine neue Kraft schaffen, oder sagen, die recomponirende Kraft kehrt bei einem gewissen Grade die elektromotorische um, so dass jetzt die positive Elektricität statt vom Kupfer zum Zink, von diesem zu jenem übergeht. Jenen Fall, den *Fechner* an oben bezeichneter Stelle anführt, dass, wenn man von zwei sich berührenden Platten bloss die eine entladet, und dann ihre Berührung mit der andern noch elektrisch verbliebenen wiederholt, sie nicht, oder nicht merklich geladen werden kann, habe ich nicht bestätigt gefunden. Jedesmal ladet sich die früher entladene Platte wieder, wiewohl nie so stark wie im ersten Falle. Es kann aber auch nicht anders seyn, wenn man nach dem oberen erwägt, dass das elektrische Verhältniss zwischen ihnen stets konstant bleibt. Nun ist aber das

*) Lehrbuch vom Galvanismus. S. 15.

elektrische Verhältniss der beiden geladenen ganz anders als der einen geladenen und der andern entladenen.

Bei dem ersten Fundamental-Versuche setzt *Volta* selbst zu *): Wenn man eine nichtisolirte Platte mit einer isolirten berührt, so zeigt diese eine doppelt so starke Elektricität als in dem Falle, wo auch jene isolirt ist. Dieses bestätigen auch andere ausgezeichnete Physiker, z. B. *Pfaff* **).

Die Wahrheit dieses Zusatzes könnte nur dann Statt finden, wenn die nichtisolirte Platte wirklich nullelektrisch wäre, allein da sie durch die Verbindung mit dem Erdboden oder mit der Hand des Experimentators etwas elektrisch wird, so kann die andere keinen gerade doppelten Grad von Elektricität erlangen. Man hat wohl diesen kleinen Unterschied bemerkt, ihn aber ganz andern Ursachen zugeschrieben.

Gegen die andere Art von Contakt-Versuchen, wo man nämlich die eine Platte des Condensators zugleich als Erregerplatte benützt, indem man sie mit einem Stücke heterogenen Metalles berührt, während man die andere mit der Erde in Verbindung setzt, lässt sich dasselbe wie oben einwenden. Aber gerade diese Versuche, welche von Mehreren für ungenügend erklärt wurden, wie noch unlängst von *G. Osann* ***), können mit Vorsicht angestellt einen hinreichenden Beweis für die Contaktelektricität geben. Nimmt man ein Stück Zink zwischen die Finger, und berührt damit die Zinkscheibe des Condensators, während man seine Kupferscheibe mit der grossen Kupferplatte in Verbindung bringt, so wird die berührte Zinkscheibe negativ-elektrisch, man mag isolirt seyn oder nicht. Wenn man daher mit so einem zwischen den Fingern gehaltenen Stücke Zink die Kupferscheibe berührt,

*) Gren's neues Journal der Physik, Nr. 5, S. 474.

**) Gehler's physikalisches Wörterbuch, 4ter Bd., S. 576.

***) Erdmann's Journal für prakt. Chemie, 1838, Nr. 16, S. 481.

und sie dann negativ-elektrisch findet, so kann man auf keinen Fall den Schluss machen, sie ist es durch die Berührung mit dem Zink geworden, selbst die Grösse des Ausschlags gibt keine Bestimmtheit für die Contaktelektricität dieser Metalle. Nimmt man aber ein Stück Kupfer, einen Quadratzoll hinreichend, und berührt damit die Kupferscheibe des Condensators während der Ableitung an der Zinkscheibe, so wird jene, wenn auch schwach, doch sicher negativ-elektrisch. Berührt man dann mit demselben Stücke Kupfer, es wie oben zwischen den Fingern haltend die Zinkscheibe, so wird sie, obwohl das Kupfer mit der Hand gehalten negativ wird, doch positiv geladen. Dieser Fall scheint mir nicht nur einer der stärksten Beweise für die Contaktelektricität dieser Metalle zu seyn, sondern auch die Einwürfe des *de la Rive* gegen die Contaktelektricität bei diesen Versuchen zu entkräften, da nach ihm auf diese Art dieselbe Zinkplatte durch eine und dieselbe Ursache einmal negativ und das andere Mal positiv-elektrisch werden müsste.

Auch jener Versuch, den schon *Volta* angestellt, um die Elektricität während des Kontaktes nachzuweisen, indem er ein Stück Kupfer und Zink zusammengelöthet hat, gehört hierher, nur statt das Zink, wie *Volta* gethan, und noch *Fechner* beschreibt *), in der Hand zu halten, und mit dem Kupfer die Kupferscheibe, hat man das Kupfer zu halten, und mit dem Zink die Zinkscheibe zu berühren. Bei diesem Versuche ist von *Volta* bemerkt worden **), dass, wenn man das Kupferende dieses Zinkkupferstreifens mit den Fingern hält, und mit dem Zinkende die Kupferscheibe des Condensators berührt, man keine Spur von Elektricität erhält, und eben so, wenn man das Zinkstück hält und mit dem Kupfer die Zink-

*) Lehrbuch des Galvanismus, S. 19.

**) Gilbert's Annalen, 10ter Bd., S. 393. Gehler's Wörterbuch, 4ter Bd., S. 679.

scheibe des Condensators berührt, indem man jedesmal die zweite Scheibe ableitend erhält; weil sich dort das Zink zwischen Kupfer und Kupfer, und hier das Kupfer zwischen Zink und Zink befindet. *Volta* glaubte es könne nicht anders seyn, indem dort das Zink durch die Berührung mit dem in der Hand gehaltenen Kupfer eine solche positive Ladung bekommt, dass es bei der Berührung mit der Kupferscheibe des Condensators keine positive Elektricität mehr aufnehmen kann, und eben so im zweiten Falle, das negativ geladene Kupfer keine negative Elektricität von der Zinkscheibe. Dass es *Volta* so gefunden, befremdet mich nicht, denn sein Condensator, den er in *Gren's* neuem Journale der Physik, 4. Bd. S. 474, kurz beschreibt, war nicht darnach, genaue Resultate zu geben; dass man es aber bis jetzt noch so findet, bei allen den empfindlichen Elektrometern und mit aller Vorsicht verfertigten Condensatoren, lässt mit Recht an der so gepriesenen Genauigkeit und Gründlichkeit der darüber gemachten Versuche zweifeln. Die Sache verhält sich so: Hält man das Zinkende des Zinkkupferstreifens zwischen den Fingern, und berührt mit dem Kupferende die an das Elektroskop angeschraubte Zinkscheibe eines mit aller Vorsicht verfertigten Condensators, während man seine zweite Scheibe nach der oben angegebenen Art ableitend erhält, so ladet sich die berührte Condensatorsplatte negativ. Die Ursache davon ist folgende: das mit den Fingern gehaltene Zink wird durch diese Berührung negativ, diess macht, dass das Kupfer stärker negativ werden muss als in den Fällen, wenn das Zink positiv oder null-elektrisch wäre, weil in allen drei Fällen dem konstanten Verhältnisse der Gesammtladung, wie oben gezeigt wurde, Genüge geschehen muss; denn es ist derselbe Fall wie oben, wo die Zinkplatte vor der Berührung negativ gemacht wurde. Das Kupferstück ist daher vor der Berührung mit dem Zink des Condensators stärker negativ,

als es mit ihm vermöge des konstanten Verhältnisses zu werden vermag, und muss daher, um das konstante Verhältniss herzustellen, einen Theil seiner negativen Ladung an das Zink abgeben; denn ist die Kupferplatte, wie oben gezeigt wurde, vor der Berührung mit der Zinkplatte negativ, so wird diese durch die Berührung mit jener entweder positiv, null oder negativ. Positiv wird sie, wenn die Kupferplatte schwächer negativ war, als sie es durch die Berührung mit ihr zu werden vermag; null, wenn die Kupferplatte gerade so eine negative Spannung hatte, als zur Herstellung des konstanten Verhältnisses erforderlich war, und negativ, wenn die Kupferplatte einen noch höheren Grad negativer Elektricität besass. Hält man das Kupferende in der Hand, so wird die mit dem Zinkende berührte Kupferscheibe des Condensators ebenfalls negativ. Dieses lässt sich auf gleiche Weise erklären. Das Kupfer wird in der Hand etwas negativ, jedoch nicht in dem Grade, als es durch die Berührung mit dem Zink werden kann, daher muss das Zink positiv werden, aber nicht so stark, als wenn das Kupfer null oder positiv gewesen wäre, daher kann das Zink, da es noch nicht jenen Grad positiver Elektricität besitzt, den es durch die Berührung mit dem Kupfer annehmen kann, bei der Berührung der Kupferscheibe des Condensators noch positiver werden und diese dadurch in demselben Verhältnisse negativ.

Es lässt sich aus dem hier Gesagten schon voraus einsehen, was geschehen muss, wenn man das Zink- oder Kupferende des Zinkkupferstreifens mit den Fingern hält, und damit die Kupfer- oder Zinkscheibe des Condensators berührt, so dass sich das gehaltene Zink zwischen Kupfer und Kupfer, oder das gehaltene Kupfer zwischen Zink und Zink befindet.

Wenn man die heterogenen Metallscheiben eines guten Condensators mit den Fingern berührt, so soll in der

Regel alle Wirkung ausbleiben, sagt *Pfaff* *). Allein ich habe gefunden, dass sie nie ausbleibt. Man hat wahrscheinlich diese Wirkung zufälligen Ursachen zugeschrieben, denn so pflegt man es zu thun mit einer jeden Wirkung, die nicht in eine vorgefasste Theorie eingepasst werden kann, und hat sie nie genau angeben wollen, weil sie den bekannten Contaktsversuchen und ihrer Erklärung entgegen ist, da bei der Berührung der Condensatorsplatten mit den Fingern die Zinkplatte negativ geladen wird. Diese den Contaktversuchen scheinbar widersprechende Erscheinung findet man gar nicht befremdend, sondern ganz in der Regel, wenn man erwägt, dass das Zink durch die Berührung mit dem Finger negativ wird, und zwar in einem höheren Grade als das Kupfer. Berührt man nun die Zink- und Kupferscheibe eines Condensators mit den Fingern, so ladet sich die Zinkscheibe negativ. Diese negative Elektricität wirkt auf die Kupferscheibe, und diese müsste, im Falle die Berührung des Fingers mit ihr nur ableitend wäre, stets nach Aufhebung der Berührung positiv erscheinen, allein, da die Kupferscheibe durch die Berührung mit den Fingern auch negativ wird, so kann es geschehen, dass sie nach der Aufhebung auch null und sogar negativ erscheint. Die Art und der Grad dieser Elektricität hängt ab von dem Unterschiede der negativen Ladung beider Scheiben durch die Berührung mit den Fingern, und der condensatorischen Wirkung. Die Berührung dieser Metalle kann entweder durch die Finger einer und derselben Hand, oder beider Hände, oder auch durch zwei Personen, die mit einander in keiner Verbindung stehen, ja sogar isolirt sind, vermittelt werden. Es ist auch gleichgültig, ob man die Finger zu gleicher Zeit oder nach einander auf die Metalle legt, ob man sie an einer grösseren oder geringeren Fläche, mit so viel als möglich trockenen oder

*) Gehler's physik. Wörterbuch 4ter Bd., S. 578.

etwas feuchten Fingern eine Sekunde oder längere Zeit berührt. In allen Fällen erhält man dieselbe Wirkung. Bei diesem Versuche ist doch wohl an keinen Uebergang der Elektricitäten von einem Metall zum andern zu denken.

Die so der Contaktelektricität widersprechenden Versuche der Professoren *Bischow* und von *Münchow* *), und mancher anderen Physiker gehören hierher.

Aus diesem Versuche ist leicht zu ersehen, warum man bei den Metallcontakt-Versuchen jede noch so geringe Berührung des Condensators und vorzüglich der Zinkscheibe mit den Fingern vermeiden muss, wo man die Wirkung des Metallcontaktes rein zu erhalten wünscht.

Die Erfahrung, dass das Zink mit den Fingern gehalten stärker negativ elektrisch wird als das Kupfer unter gleichen Umrtänden, führte mich zu folgendem Versuche: Ich nahm ein Stückchen Zink von etwa einem Quadratzolle zwischen die Finger der einen, und ein eben so grosses Stück Kupfer zwischen die Finger der anderen Hand, und berührte damit, jede Erschütterung vermeidend, die beiden Drahtenden eines empfindlichen Multiplikators mit einer astatischen Magnetnadel. Ich erhielt sogleich zu meiner Verwunderung einen Strom, der die Richtung vom Kupfer durch den Multiplikator zum Zink hatte.

Verwechselte ich die Metalle, so war auch der Strom umgekehrt. Bei diesem interessanten Versuche war es gleichgültig, ob ich mit den Metallen die Enden des Multiplikatordrahtes, oder das Quecksilber, in welches sie eingetaucht waren, unmittelbar berührte, oder die Verbindung durch irgend ein anderes Metall herstellte. Denselben Strom erhielt ich, wenn ich dem Kupfer ein anderes Metall, z. B. Gold, Silber oder Platin substituirte, nur von verschiedenem Grade. Die Grösse der Abwei-

*) Poggendorf's Annalen, erster Bd., S. 279.

chung der Magnetnadel nimmt bei denselben Metallen mit der Grösse der Berührungsflächen zwischen der Hand und dem Metalle zu. Sind die Berührungsflächen einige Quadratzolle, so kann der Strom so stark werden, dass die Magnetnadel über 180°, ja sogar, wenn man die Hände etwas feucht hat, im Kreise geht.

Die Stärke dieses Stromes hat mich veranlasst, folgenden Versuch anzustellen: Ich nahm ein Stück Zink etwa 4 Quadratzoll Fläche, an dem ein Stückchen Platindraht befestigt war, in die eine, und ein halb so grosses Platinplättchen, eben mit einem Stückchen Platindraht versehen, in die andere Hand, legte auf ein Uhrglas ein mit Jodkaliumlösung befeuchtetes Stück feines Papier, und brachte auf dasselbe die Enden der zwei Platindrähte eine Linie weit von einander. Nach einer Minute bildete sich an der Berührungsstelle des Platinplättchendrahtes ein merklich rother Punkt, und diess so oft als ich den Versuch wiederholte. Also ist der Strom hinreichend die Jodkaliumlösung zu zersetzen. Vergleiche ich diesen Strom mit dem thermoelektrischen Grundstrome, den man bis zu einem Funken und einer Erschütterung verstärken kann, so lässt er mich dieselben Resultate erwarten. Vielleicht könnte man beim Telegraphiren diesen auf eine so leichte Weise hervorzubringenden elektrischen Strom, mit Vortheil benützen.

Weit wichtiger scheint mir aber dieser Versuch zu seyn dadurch, dass er dem Physiker ein Mittel an die Hand gibt, die sogenannte galvanische Spannungsreihe am leichtesten und sichersten zu bestimmen, denn die Magnetnadel gibt schon einen sicheren Ausschlag zwischen zwei Körpern, die in der Reihe unmittelbar aufeinander folgen. Dazu braucht man nur so kleine Stückchen von den Körpern, als sie nur erforderlich sind, um sie mit den Fingerspitzen fassen, und das Quecksilber, in dem die Drahtenden des Multiplikators eingetaucht sind, da-

mit berühren zu können. Ich habe bis jetzt, so viel ich mich damit beschäftigen konnte, sehr befriedigende Resultate erhalten, die ich, nach Beendigung dieser Arbeit, bekannt zu machen gedenke.

Ich behalte mir vor mich über die Ursache der Contaktelektricität erst dann auszusprechen, bis ich nach meinen Umständen mit der kaum begonnenen Reihe meiner elektrischen Untersuchungen, da ich mich auf die Gründlichkeit so vieler, selbst in den besten Werken beschriebenen Versuche nicht verlassen kann, weiter vorgerückt seyn werde; damit es mir nicht so ergehe wie denjenigen, die mit einer schon vorgefassten Meinung oder Theorie zu den Versuchen schreiten, diese nach jener zustutzen und schlichten, und so, mehr oder weniger, das wahre Ziel verfehlen.

VI. Mineralquelle zu Kronstadt bei Stuttgard,

von *Joseph Raab* aus Neuhausen.

(Erdmann und Schweigger 1836. Nr. 18. Sulzermainquelle zu Lanstatt.)

s. G.	1,0075
Feste Bestandtheile in 1000 Gewichtstheilen des Mineralwassers	4,974
Schwefelsäure	1,055
Salzsäure	1,432
Kali	0,025
Natron	1,342
Kalk	0,925
Talk	0,144
Eisenoxydul	0,009
Daher fixe Kohlensäure . .	0,042
Schwefelsaures Kali . . .	0,048
Schwefels. Natron	1,832
Salzsaures Natron . . .	1,010
Salzsauren Kalk	0,885
Salzsauren Talk	0,351
Kohlensauren Kalk . . .	0,834
Kohlensaures Eisenoxydul .	0,014
Gasförmige Bestandtheile in 1000 Gewichtstheilen nähmlich:	
freie Kohlensäre	1,259

Das Kronstädter Mineralwasser hat den Geschmack und die Wirkung von vorherrschendem Glaubersalz, daher der ihm gewöhnlich gegebene Nahme Sauerwasser unrichtig ist. Da die angegebenen Quantum-Verbindungen, aus denen durch die Analyse gefundenen binären nach dem Grundsatze zusammengesetzt sind: dass sich die stärksten Säuren, und die stärksten Basen vorzugsweise mit einander verbinden, folglich bloss hypothetischen Werth haben, so dürfte es auffallen, dass salzsau-

rer Kalk und schwefelsaures Kali den bekannten Zusammensetzungen der Mineralwässer weniger gut entsprechen, als schwefelsaurer Kalk, der selten vermisst wird, und salzsaures Kali; demnach führt der Herr Verfasser zur Rechtfertigung seiner Zusammensetzung noch folgenden Versuch an.

1000 Th. Mineralwasser geben beim Kochen 0,846 Niederschlag (welcher den einfach kohlensauren Kalk und das Eisenoxyd enthält, ersterer und das Kohlens. Eisenoxydul zusammen = 0,848), das gekochte Wasser enthielt aber noch ein auflösliches Kalksalz, denn es gab mit kleesaurem Ammoniak 1,09 kleesauren Kalk = 1,01 schwefelsauren Kalk, worin 0,41 Kalk (es brauchen nähmlich die 0,41 Kalk 0,60 Schwefelsäure um schwefelsaurer Kalk zu werden, die 0,048 schwefelsaures Kali enthalten aber nur 0,023 Schwefelsäure, folglich ist das Vorhandensein der früher angegebenen Verbindung wahrscheinlich.)

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Ueber das Magnetischwerden einer Taschenuhr und ihre Entmagnetisirung.

Von

Dr. *Wilhelm Gintl*,

k. k. Professor der Physik.

Herr *Joseph Kossek*, Uhrmacher an der k. k. Sternwarte zu Prag, hat in der am 2ten September dieses Jahres erschienenen Nummer (137) der Prager Zeitung unter den nicht politischen Nachrichten ein Faktum bekannt gemacht, welches das Magnetischwerden einer von ihm verfertigten mir gehörigen goldenen Taschenuhr betrifft. Da das am angezeigten Orte mitgetheilte Faktum bei dem beschränkten Raume des genannten Blattes nur in gedrängten Umrissen dargestellt werden konnte, und der Berichterstatter sich darin auf eine von mir durch das Organ dieser Zeitschrift bekannt zu gebende ausführliche Mittheilung dieses Faktums bezog, welche ich ihm auch über sein Ansuchen zu liefern versprach, da mir ferner das Faktum überdiess nicht so sehr in theoretischer als in praktischer Hinsicht sowohl für Physiker als Astronomen, für Seefahrer und Uhrmacher, so wie überhaupt für alle jene, welche es mit genau gearbeiteten Uhren zu thun haben, von einigem Interesse und Nutzen zu seyn scheint; so halte

ich es nicht für überflüssig, das Ereigniss allen seinen Umständen nach in diesen Blättern zu besprechen und das Verfahren genau anzugeben, wodurch es mir gelungen ist, die Uhr zu entmagnetisiren und sie zum Gebrauche wieder vollkommen herzustellen. Vielleicht lassen sich sowohl für diejenigen, welche genaue Uhren verfertigen, als auch für jene, welche sie gebrauchen, einige nicht unwichtige Bemerkungen daraus entnehmen.

Die in Rede stehende Taschenuhr hat das Ansehen einer Zylinderuhr, ohne es jedoch zu seyn, da sie der Versicherung des Künstlers zu Folge nach einem eigenen von Cylinderwerken abweichenden Principe construirt ist. Das Werk steckt in einem goldenen Gehäuse, hat ein weiss emaillirtes Zifferblatt mit stählernen Zeigern, und die Räder bewegen sich in Rubinen. Mehrere Bestandtheile des Werkes sind von gehärtetem Stahle, und zwar nebst den Zeigern, das Steig- oder Hemmungsrad, die Hemmung, bestehend aus der Hemmungswelle und dem Hemmungszahne, der Correctionszeiger, die Sperrfeder, der Sperrzahn, das Sperrrad, die Sperrwelle, das Stellungsrad, der Stellungszahn, dann die Achsen und Getriebe des Zeigerwerkes, endlich die Spiral- und Zugfeder.

Ich erhielt diese mir nachher so lieb und werth gewordene Uhr aus den Händen des Künstlers im Monate März, fast gleichzeitig mit einem vom Mechanikus *Ekling* in Wien, nach der Angabe des Herrn Professors von *Ettingshausen* verfertigten magneto-elektrischen Apparate, von ausgezeichneter Güte. Beide Ankömmlinge, die Uhr sowohl als der Apparat, nahmen meine ganze Aufmerksamkeit mehrere Wochen hindurch in Anspruch. Erstere verglich ich mit einer sehr gut gehenden Pendeluhr und überzeugte mich dadurch von ihrem vortrefflichen Gange, indem sie wochenlang kaum eine Minute von der Pendeluhr abwich, und diese kleine Differenz fast konstant bei-

behielt. Während dieser Zeit beschäftigte ich mich zugleich mit dem magneto-elektrischen Apparate, theils um seine Einrichtung und seinen Gebrauch kennen zu lernen, theils um durch Versuche die Wirkungen der durch ihn erzeugten elektrischen Ströme zu erproben. Anfangs hatte ich die fragliche Taschenuhr während dieser Versuche nicht bei mir, da ich sie zum Behufe der Vergleichung den Tag über ruhig liegen liess, und nur zur bestimmten Zeit mit der Pendeluhr verglich. Erst nach einigen Wochen fing ich an die Uhr regelmässig zu mir zu stecken und sie an einer Kette um den Hals gehängt in der rechten Westentasche zu tragen, um ihren Gang auch beim Tragen zu erforschen. Da geschah es nun, dass ich sie bei den in dieser Zeit mit dem magneto-elektrischen Apparate angestellten Versuchen bei mir hatte, ohne jedoch an ihr eine besonders auffallende Veränderung wahr zu nehmen, ausser dass sie mit der Pendeluhr verglichen jetzt etwas grössere Differenzen im Gange zeigte, was ich aber der durch das Tragen verursachten Störung zugeschrieben habe. Dabei kömmt noch zu bemerken, dass während der ganzen Zeit die magnetische Batterie an meinem Apparate aus drei übereinanderliegenden Hufeisen-Magneten von 18 Zoll Schenkellänge bestand, welche eine Tragkraft von etwa 40 Pfund hatten und dass mir die Batterie sonst nichts zu thun machte, als etwa beim Beginne der Versuche damit, den vorliegenden Anker wegzunehmen, nach beendigten Versuchen ihn wieder vorzulegen, und während der Versuche selbst in einer geringen Entfernung von ihr zu verweilen. Da mir jedoch bei einer so schwachen Batterie das Glühendwerden eines Platindrahtes mittelst des Apparates nicht gelingen wollte, so war ich darauf bedacht, um es zu Stande zu bringen, die Batterie gehörig zu verstärken. Ich verwendete dazu sechs kleinere hufeisenförmige Magnete, welche ich mit den drei längeren Grundlamellen auf die übliche Weise

zu einer grösseren Batterie verband, und um ihr die grösstmögliche Stärke zu verschaffen, wie es das Gelingen des beabsichtigten Versuches erforderte, beschloss ich die Batterie aus einander zu legen, und die einzelnen Magnete durch wechselseitiges lange genug fortgesetztes Streichen auf das Maximum ihrer Tragkraft zu bringen und durch ihre Verbindung eine kräftige Batterie zu erzeugen. Zu diesem Geschäfte schritt ich im Monate Juni und brachte mit der wechselseitigen Magnetisirung der einzelnen Hufeisen-Lamellen und ihrer Wiedervereinigung zu einer sehr starken Batterie fast einen ganzen Vormittag zu, wobei ich natürlich die Magnete längere Zeit hindurch und ziemlich nahe am Körper hatte. Durch diese Verstärkung der Batterie gelang es mir auch in der That, einen feinen Platindraht zum Glühen zu bringen, und ich verliess, im hohen Grade darüber erfreut, mein physikalisches Cabinet, um mich zu Hause von der bei dem anhaltenden Streichen der Magnete gehabten Anstrengung zu erholen. Doch wie gross war mein Erstaunen, als ich zu Hause angelangt nach meiner Uhr blickte und sie auf eilf ein halb Uhr stehen geblieben fand, gerade die Zeit, wo ich noch mit dem Magnetisiren beschäftiget war. Da ich mich im Augenblicke nicht entsinnen konnte, zu welcher Stunde ich die Uhr aufgezogen hatte, so war mein erster Gedanke sie sey abgelaufen und ich versuchte sie aufzuziehen; allein die geringe Anzahl der Umdrehungen zeigte sogleich, dass sie nicht abgelaufen war und dass folglich ihr Stehenbleiben einen andern Grund haben musste; auch konnte ich mich nicht erinnern, ob ihr sonst etwas geschehen, dass sie mir etwa zur Erde gefallen oder durch irgend eine andere Erschütterung verletzt worden wäre. Begreiflicher Weise musste mir bei dem Nachdenken über die Ursache ihres Stehenbleibens auch der Gedanke einfallen, ob nicht etwa die starken Magnete, mit welchen ich es kurz zuvor zu thun hatte, einen Einfluss auf die Uhr geäussert und

sie vielleicht magnetisch gemacht hätten. Allein da ich gewahrte, dass die kurz zuvor von mir aufgezogene Uhr ruhig da liegend den Rest des Tages und die Nacht über wieder fortging und erst am andern Morgen fast ganz ausgelaufen stehen blieb, so liess ich den gefassten Gedanken vom Magnetismus der Uhr wieder fahren, in der Meinung, ihr gestriges Stehenbleiben sey die Folge einer zufälligen vorübergegangenen Störung gewesen und sie werde wieder wie früher fortgehen. Doch hatte ich mich hierin gewaltig getäuscht, denn obwohl die Uhr von Neuem aufgezogen und ruhig da liegend zwölf bis vierzehn Stunden, also beiläufig die halbe zu ihrem Ablaufen nöthige Zeit fortging, so differirte sie doch in ihrem Gange gegen die Pendeluhr so bedeutend, dass sie in wenig Stunden schon um mehr als eine halbe Stunde zurückblieb und vollends jede Bewegung gar nicht mehr vertragen konnte, denn so wie ich die Uhr zu mir steckte, so blieb sie auch schon im nächsten Augenblicke stehen. Es wurde mir sonach klar, dass der Gang meiner Uhr bleibend zerrüttet war und dass sie folglich an einem wesentlichen Uebel leiden musste, dessen Natur mir vor der Hand unbekannt blieb, weil ich mich auf keine Weise zu entsinnen wusste, was der Uhr zugestossen seyn konnte und ich mich auch nicht dazu entschliessen wollte, weder selbst Hand ans Werk zu legen, um den Sitz und die Natur des Uebels zu erforschen, noch auch sie andern Händen als denen des Künstlers, aus welchen sie hervorging, anzuvertrauen. Ich beschloss daher, die Uhr unangetastet bis zur Ferienzeit liegen zu lassen, da ich ohnediess eine Reise nach meiner Vaterstadt Prag vorhatte, wo ich sie dem daselbst lebenden Künstler selbst übergeben und für sie Rath und Hülfe bei ihm suchen wollte. Gedacht, gethan. Ende Juli war ich in Prag angelangt und mein erster Gang war mit der Uhr zum Herrn *Kosseck*, welchem ich sie mit der Angabe aller

vorangeführten Umstände und mit der Bitte übergab, zu untersuchen, wo das Uebel stecke und wie ihm am besten abzuhelfen sey. Meine bei dieser Gelegenheit auch gegen ihn geäusserte Vermuthung, als könne die Uhr doch vielleicht magnetisch geworden seyn, fand bei ihm anfangs keinen Anklang, vielmehr hielt er nach einer oberflächlichen Besichtigung des Werkes dafür, dass gewiss nur eine Kleinigkeit fehlen, vielleicht ein Rad irgendwo anstreifen werde, wie diess bei neuen Uhren gar leicht geschieht. Ich schied von ihm mit dem Versprechen, dass ich in einigen Tagen wieder kommen und mich nach dem Befunde erkundigen werde, wobei Herr *Kossek* die Meinung aussprach, ich würde bei meinem Wiederkommen die Uhr ohne Zweifel schon hergestellt finden. Allein dem war nicht so, denn als ich nach Verlauf mehrerer Tage Herrn *Kossek* wieder besuchte, musste ich von ihm hören, dass die Uhr in allen ihren stählernen Bestandtheilen so stark magnetisch sey, dass ein Stück zwei bis drei andere trage, und dass, wenn es nicht gelingt sie vom Magnetismus wieder vollkommen zu befreien, die Uhr ganz unbrauchbar bleibe, weil ihre Herstellung lauter neue Stahlbestandtheile erfordern würde, welches so viel hiesse als eine ganz neue Uhr zu verfertigen. Diese an sich höchst unangenehme Nachricht, weil sie mir einen bedeutenden Geldschaden ankündigte, hatte doch zum Theile das Beruhigende für mich, dass sie meine Vermuthung vom Magnetischseyn der Uhr bestätigte und mich noch überdiess anspornte, auf ein Mittel bedacht zu seyn, das Uebel bei der Uhr auf eine wohlfeile Art zu heben. Weil sich Herr *Kossek* gegen das Ausglühen der magnetisch gewordenen Stahlbestandtheile, als dem sichersten Mittel, ihren Magnetismus zu zerstören, unbedingt erklärte, da derlei fein ausgearbeitete Stahltheile die Glühhitze nicht vertragen, ohne dabei zu verzundern, so musste schon auf ein anderes Mittel gesonnen werden,

den Magnetismus zu entfernen. Bei dieser Ueberlegung der Sache machte mich Herr *Kossek* darauf aufmerksam, dass der Direktor der k. k. Sternwarte Herr Dr. *Adam Bittner* bei Gelegenheit der Mittheilung des Vorfalles mit der Uhr, nebst seiner Verwunderung darüber auch noch die Bemerkung ausgesprochen hätte, dass es vielleicht möglich wäre, den Magnetismus der Uhr wieder durch einen Magnet zu zerstören. Natürlich dass ich dieser Meinung sogleich vollkommen beistimmte, und ich beschloss den Versuch der Entmagnetisirung der Uhr durch entgegengesetzes Magnetisiren der Bestandtheile alsobald auszuführen. Herr *Kossek* hatte die Gütte mir auf mein Ersuchen vom Herrn Mechanikus *Spitra* einen hufeisenförmigen Magnet von geringer Stärke, etwa 10 bis 12 Pfund Tragkraft zu dem beabsichtigten Versuche zu verschaffen und mir nebstbei eine ihm gehörige kleine aber sehr empfindliche, mit einem Achathütchen versehene, auf einer vertikalen Spitze spielende Magnetnadel zur Disposition zu stellen. Letztere wollte ich als Probenadel vorerst zur Erforschung der Polarität der einzelnen Bestandtheile, dann aber auch noch dazu benutzen, um mittelst ihr zu erfahren, ob der Magnetismus der einzelnen Bestandtheile durch die Behandlung mit dem Hufeisenmagnete vollkommen vernichtet sey oder nicht. Der Hufeisenmagnet, welcher zur Entmagnetisirung der einzelnen magnetisch gewordenen Bestandtheile durch entgegengese ztes Streichen dienen sollte, zeigte sich jedoch bei den damit vorgenommenen Versuchen ungeachtet seiner geringen Tragkraft zu dem beabsichtigten Zwecke doch noch viel zu stark, da er schon bei einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss bei den ihm mit dem gleichnamigen Pole entgegen gehaltenen magnetischen Stahlbestandtheilen nicht nur eine Aufhebung der Polarität, sondern zugleich eine Umkehrung der Pole bewirkte, so dass es nie recht gelingen wollte, die gehörige Entfernung zu treffen, bei welcher der beabsich-

tigte Zweck erreicht worden wäre. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, beseitigte ich den Hufeisenmagnet gänzlich und bediente mich bloss der kleinen Magnetnadel, welche mir vorerst als Probenadel, dann aber beim Entmagnetisiren der einzelnen Bestandtheile sehr gute Dienste leistete; weil ich mit ihr die einzelnen Stahltheile der Uhr mit den gleichnamigen Polen streichen und auf diese Weise ihren Magnetismus möglichst vernichten konnte. Bevor ich jedoch die Lage der Pole bei den einzelnen Bestandtheilen der Uhr angebe, ist es noch nothwendig zu bemerken, dass, als die Uhr stehen blieb, die Zeiger auf $11^1/_2$ Uhr zeigten, und daher eine fast diametral entgegengesetzte Lage hatten. Die Uhr selbst hatte ich in der rechten Westentasche mit dem Zifferblatte nach einwärts gegen den Leib, mit der Rückseite des Gehäuses nach auswärts gekehrt. Die Hufeisenmagnete, welche mir zum Streichen der übrigen dienten, lagen drei an der Zahl über einander auf meinem Experimentirtische mit ihren Schenkeln über den Rand desselben hervorragend, und zwar so, dass ihre mit dem Nordpole begabten Schenkel nach links, die mit dem Südpole nach rechts lagen. Dieselbe Lage hatten die Pole der einzelnen hufeisenförmigen Lamellen beim Streichen, und in dieser Lage wurden auch die gestrichenen Lamellen zur magnetischen Batterie von bedeutender Stärke zusammengestellt, in deren Nähe ich mich längere Zeit aufhielt, wobei ich aber bei meinen Operationen damit immer mit der rechten Seite meines Körpers dem Südpole der Batterie näher stand als dem Nordpole. Bei der vorläufigen Untersuchung der einzelnen Stahlbestandtheile in Bezug auf ihre Polarität mittelst der Probenadel, fand ich die Lage der Pole an den einzelnen Bestandtheilen auf folgende Weise angeordnet: Der Stundenzeiger hatte an der Spitze einen Nordpol, am Hintertheile einen Südpol, der Minutenzeiger dagegen an der Spitze den Süd-, am Hintertheile

aber den Nordpol. Das Steig- oder Hemmungsrad war in der halben Peripherie Nord-, in der andern Hälfte Südpol. Der Korrektionszeiger hatte an der Spitze einen Süd-, am Hintertheile einen Nordpol. Der Sperrzahn vorn Süd-, hinten Nordpol. Das Sperrrad zeigte sich ganz unmagnetisch. Die Sperrwelle hatte einen kaum merklichen Magnetismus angenommen. Der Stellungszahn war nicht magnetisch. Das Stellungsrad hatte wieder schwachen Magnetismus, und zwar zeigten zwei Zähne einen Süd-, und drei Zähne einen Nordpol. Die Hemmungswelle hatte an den beiden Zapfen Spuren kaum merklichen Magnetismus. Der Hemmungszahn hatte gar keinen Magnetismus. Das Viertelrädchen zeigte hinten Süd und vorn Nord. Die Zugfeder war nicht magnetisch, die Spiralfeder schwach magnetisch, in den einzelnen Gängen mit wechselnden Polen. Die Zapfen und Getriebe bei den Rädern waren fast durchgängig schwach magnetisch, doch war die Lage der Pole wegen der Kleinheit der Objekte nicht auszumitteln. Nachdem die Lage der Pole auf diese Art bei den einzelnen Bestandtheilen so gut als möglich aufgefunden und bestimmt war, wurden sie einzeln mit den bezeichneten Polen zurecht gelegt, um mittelst derselben Probenadel entmagnetisirt zu werden. Zu diesem Behufe wurde jedes einzelne zuvor magnetisch befundene Stück der Nadel so genähert, dass sich die gleichnamigen Pole zugekehrt waren und somit eine Abstossung erfolgte. Hierauf wurde die Nadel durch ein mittelst des auf der entgegengesetzten Seite vorgehaltenen Fingers angebrachtes Hinderniss am Ausweichen verhindert und nun das zu entmagnetisirende Stück so nahe gebracht, dass die Abstossung in eine Anziehung überzugehen anfing und dann das Stück sogleich entfernt. Um sich zu überzeugen, ob nun das so behandelte Stahlstück den Magnetismus verloren habe, wurde es mit einer und derselben Seite den beiden Polen der Na-

del genähert, und darauf gesehen, ob an beiden eine Anziehung Statt findet, und eben so mit der andern Seite des Stückes verfahren. Zeigte sich dabei in beiden Fällen eine Anziehung, so wurde das Stück wo nicht als ganz unmagnetisch, doch wenigstens als sehr schwach magnetisch angesehen und vor der Hand bei Seite gelegt, um es später noch genauer zu prüfen und den etwa noch vorthandenen Magnetismus gänzlich zu entfernen. Selten waren mehr als zwei Versuche dieser Art bei einem der Stahlbestandtheile erforderlich, um den beabsichtigten Zweck zu erreichen, d. i. die Anziehung an den beiden Polen der Probenadel zu Stande zu bringen. Nur bei einigen Stücken musste die Annäherung bis zur Berührung getrieben werden, wobei ein ein- oder zweimaliges Streichen vollkommen hinreichte, um die Polarität aufzuheben. Nachdem diese Operation bei allen früher angegebenen Stahlbestandtheilen angewendet war, wurden sie alle in sehr fein gefeilte Stahlspäne gelegt, um aus dem Daranhängenbleiben der Späne diejenigen Stellen kennen zu lernen, wo noch eine schwache Spur von Polarität vorhanden war, worauf diese auf ähnliche Weise mit der Probenadel behandelt wurden, bis fast gar keine oder nur einzelne Stäubchen der Feilspäne hängen blieben. Um nun diese letzte Spur von Magnetismus vollends zu vernichten, wurden die Stahlbestandtheile in kochendes Wasser getaucht, nach einiger Zeit wieder herausgenommen und abgekühlt und dieses so oftmal wiederholt, bis sie gehörig abgetrocknet und in die feinen Stahlspäne gelegt, nichts mehr davon anzogen. Als nun so alle Bestandtheile durchgegangen und vom Magnetismus möglichst befreit waren, setzte Herr *Kossek* die Uhr in meiner Gegenwart wieder zusammen und wir hatten beide das grosse Vergnügen, dieselbe wieder gehen zu sehen und uns die Ueberzeugung zu verschaffen, dass sie ihren früheren vollen und lebhaften Gang wieder erlangt hatte und

eine mehrtägige Vergleichung derselben mit einer guten Pendeluhr zeigte Herrn *Kossek* vollends ihren früheren regelmässigen sehr guten Gang. Somit war die Uhr wieder vollkommen hergestellt und befindet sich seither noch immer im guten Stande, nur wahre ich sie sorgsam vor dem Einflusse aller Magnete, indem ich ihre Nähe so viel als möglich vermeide, und wenn ich mit Magneten zu thun habe, so lege ich bevor ich daran gehe, die Uhr an einen ziemlich weit davon entfernten Orte bei Seite. Mögen Physiker, welche es mit kräftigen Magneten häufig zu thun haben, durch meine Erfahrung belehrt, darauf bedacht seyn, ihre Uhren, wenn sie stählerne Bestandtheile enthalten, möglichst weit von den Magneten zu entfernen und dieselbe Rücksicht bei Chronometern und Pendeluhren zu nehmen, welche in physikalischen Kabineten nicht selten in der Nähe von Magneten aufgestellt und aufbewahrt werden. Vielleicht können sie dadurch manche ihnen bisher unerklärbar gewesene Störung in dem Gange derselben nur begreiflich finden und vermeiden. Mögen Astronomen eben so darauf bedacht seyn, Magnete von ihren Observatorien möglichst fern zu halten, um den Gang ihrer Pendeluhren dadurch nicht aufs Spiel zu setzen, und wenn, wie es in der neuesten Zeit an Sternwarten häufig geschieht, magnetische Beobachtungen daselbst angestellt werden, so möge der dazu dienende Apparat mit der gehörigen Rücksicht auf die vorhandenen Uhren aufgestellt werden. Eben so wenig rathsam dürfte es seyn, genaue Uhren in der Nähe grosser Eisenmassen aufzustellen, weil diese vom Erdmagnetismus sowohl als bei heftigen Gewittern durch Vertheilung stark magnetisch gemacht werden und somit einen schädlichen Einfluss auf den Gang der in der Nähe befindlichen Uhren nehmen können. Ja vielleicht ist sogar die bisher willkührlich gewesene Stellung der Uhren in Bezug auf die Weltgegenden nicht mehr gleichgültig und nur jene die

beste, wobei die grösseren Stahlbestandtheile derselben eine auf den magnetischen Meridian senkrechte Stellung haben, weil sie da vom Erdmagnetismus am wenigsten afficirt werden. Nicht minderer Sorgfalt bedürfen die Seeuhren bei ihrer Aufstellung auf den Schiffen, theils wegen der darauf befindlichen in der Regel bedeutend grossen Masse von Eisen, theils wegen des Einflusses von Seite des Erdmagnetismus. Um nun die Schiffsuhren, diese einzig und allein verlässlichen Führer der Schiffe in ihrem Gange nicht zu beirren, dürfte vielleicht eine den Schiffskompassen ähnliche Aufstellungsart die besten Dienste leisten, welche jedoch so eingerichtet seyn müsste, dass die Uhr dadurch immer in der Ebene des magnetischen Aequators erhalten würde, um von der Einwirkung des Erdmagnetismus immer frei zu seyn. Vielleicht liesse sich auch eben so gut wie beim Schiffskompasse, in Bezug auf die Schiffsuhr eine neutralisirende Eisenmasse auf dem Schiffe anbringen, um mittelst derselben den schädlichen Einfluss der übrigen Eisenmassen auf dem Schiffe bei der Uhr zu kompensiren. Mögen endlich Künstler, welche sich mit der Verfertigung genauer Uhren beschäftigen, durch das von mir mitgetheilte Ereigniss gewitzigt, ihre ganze Aufmerksamkeit darauf richten, dass die stählernen Bestandtheile ihrer Uhren nicht bloss vor dem Einflusse der Magnete gehörig verwahrt, sondern dass sie auch während der Verfertigung durch die mechanische Behandlung selbst nicht magnetisch werden, da, wie bekannt, durch Feilen, Hämmern, Schlagen, Stossen, ja selbst durch schnelles Abkühlen Magnetismus erregt wird. Es wird daher immer gerathen seyn, diese Bestandtheile noch vor der Zusammensetzung der Uhr in dieser Beziehung mit der gehörigen Vorsicht zu prüfen und sich die Ueberzeugung zu verschaffen, dass sie ganz unmagnetisch seyen. Eine ähnliche Prüfung sollte auch in allen jenen Fällen vorgenommen werden,

wo es sich darum handelt, den gestörten Gang einer Uhr wieder herzüstellen, bei deren Zerlegung der Künstler aber keinen Fehler im Werke findet, welchem der schlechte Gang der Uhr zugeschrieben werden könnte und worüber sich der Künstler oft den Kopf zerbricht, ohne helfen zu können. Dass es aber in der Praxis wirklich solche Fälle gebe, diess wird mancher Künstler wo nicht selbst, doch vielleicht von anderen schon erfahren haben und ich selbst kann zum Belege folgenden Fall anführen: Der berühmte französische Uhrmacher *Brequet* erhielt den Auftrag für den König von Frankreich eine sehr schöne aber auch sehr gute Uhr zu verfertigen. Der Künstler, um sich des ehrenvollen Auftrages auf eine würdige Weise zu entledigen, fertigte ein Werk an, welches nach seinem besten Dafürhalten ein wahres Meisterwerk seyn und einen überaus genauen Gang haben sollte. Nachdem die Uhr vollendet und gehörig ausprobirt war, wurde sie dem Könige überreicht, und der Künstler schmeichelte sich mit der Hoffnung, durch das Werk sich den Beifall und die hohe Zufriedenheit seines Herrn und Königs zu erwerben. Doch statt dessen wurde ihm nach kurzer Zeit die höchst unangenehme Nachricht zu Theil, dass der König mit der Uhr sehr unzufrieden sey, da sie einen unregelmässigen Gang habe, ja zuweilen ganz stehen bleibe. Der Künstler erhielt die Uhr zur Verbesserung zurück und zerlegte sie, um den Fehler, an welchem sie litt, aufzufinden, allein vergebens, nicht eine Spur eines Fehlers war zu entdecken, und doch war und blieb der Gang der Uhr unrichtig. Erst nach einigen vorgenommenen Veränderungen gelang es dem berühmten Meister, den Gang derselben etwas in Ordnung zu bringen, doch nur auf kurze Zeit, denn kaum war sie dem Könige wieder gegeben, so wurden dieselben Klagen über sie erhoben und die Uhr endlich als inkurabel ganz aufgegeben. Leicht möglich, dass die Uhr durch irgend einen unbeachteten

Zufall magnetisch und dadurch um ihren sonst so vortrefflichen Gang gebraucht worden war, und dass mit Berücksichtigung dieses Umstandes der Künstler das ihm verborgen gebliebene Uebel leicht hätte heben und die Uhr wieder vollkommen herstellen können.

II.

Einige Betrachtungen

über das

Grosse und Kleine in der Natur.

Von

Christian Doppler,

wirkl. Professor der Mathematik am königl. böhm. techn. Institute zu Prag.

Dass die Begriffe „gross“ und „klein“ sehr relativer Natur sind, und dass es lediglich nur von der richtigen Wahl und von der absoluten Grösse der zu Grunde gelegten Einheit abhängt, ob Etwas gross oder klein genannt werden soll, sind Wahrheiten, die heut zu Tage fast von Jedermann im Munde geführt zu werden pflegen. — Gleichwohl scheint man es hiermit in der Anwendung und selbst in der Wissenschaft bei der Wahl von Masseinheiten öfters minder strenge zu nehmen, als man es bei so bewandten Umständen wohl erwarten sollte. Wie liesse es sich sonst wohl erklären, dass man nicht selten Dinge, ohne alle weitere Rechtfertigung für ganz ausserordentlich, ja für verschwindend klein ausgeben hört, die man doch nach einer anderen, und wie es mir deucht, ganz vernünftigen Ansicht als gross, ja vielleicht als erstaunlich gross anzunehmen, vollkommen berechtiget ist? Indem ich aber

der Wissenschaft gegenüber ein so hartes Wort ausspreche, geziemt es sich auch meinerseits darüber Rede zu stehen, und ich glaube dieses unaufgefordert wohl am besten dadurch zu thun, dass ich meine obige Behauptung an einem konkreten Beispiele nachweise.

Allein der Umstand, dass die hier zu behandelnde Materie mit einem in neuerer Zeit vielfach besprochenen und häufig sogar lächerlich gemachten Gegenstande zufälligerweise in eine ziemlich nahe Berührung tritt, veranlasst mich schon von vorne herein zu der bestimmten Erklärung, dass ich keineswegs im Interesse oder zu Gunsten irgend einer fremden Ansicht schreibe, oder meine eigene rücksichtlich jener neuen Doctrine hiermit dargelegt haben will. — Vielmehr waren es gerade einige der alten Heillehre treu ergebene Anhänger, welche mich vorzugsweise zur Veröffentlichung dieser Ansicht aufforderten, indem sie es für wichtig genug hielten, die nachfolgende Argumentation entkräftet, oder falls dieses nicht anginge, sie doch bestättiget zu sehen.

Es ist in der That gar nicht in Abrede zu stellen, dass zur Abschätzung der Grösse für eine grosse Zahl von Wirkungen das Gewicht einen ganz geeigneten und noch dazu sehr bequemen Massstab abgibt, wie dieses ja namentlich bei allen Massenwirkungen der Fall ist. Aber augenscheinlich zu weit würde man gehen, wenn man sofort annehmen wollte, dass man mit den Gewichtseinheiten für alle Wirkungsweisen der Körper ausreichen würde. Schon die Wirkungen der Berührungselectrizität, wollen nach ganz andern als nach Gewichtseinheiten bestimmt werden, vieler anderer Naturäusserungen gar nicht zu gedenken.

Bevor man es sich daher erlauben darf, Etwas für gross oder klein auszugeben, oder gar wegen dessen vermeintlicher Unbedeutendheit in das Reich der C h i m ä r e n zu verweisen, muss man meines Erachtens, vor

Allem die Einheit, die man dabei zu Grunde gelegt, nachgewiesen und gerechtfertiget haben, um darnach bestimmen zu können, ob man bei Beurtheilung desselben nach der Wage oder dem Zollstabe zu greifen habe?

Diess wohl erwägend, stelle ich daher, indem ich zu meinem anfänglichen Vorwurfe zurückkehre, gleichsam beispielsweise die Frage: Mit welchem Rechte bestimmt man die Wirkung der Arzneikörper nach ihrem Gewichte und nicht vielmehr nach der Grösse ihrer wirksamen Oberfläche? oder mit andern Worten: Ist es das Innere eines Arzneikörpers oder sind es seine äusseren mit der übrigen Sinneswelt in Berührung stehenden Theile, welche die arzneiliche Kraft desselben bedingen? Und wenn letzteres in der That der Fall oder auch nur denkbar wäre, wie sieht es sodann mit der vermeintlichen Kleinheit mancher scheinbar auf Nichts hinauslaufender Arzneidosen aus? — Da es mir hier vorläufig keineswegs um eine bestimmte Entscheidung der zuerst erwähnten Doppelfrage zu thun ist, so kann ich mich für jetzt mit dem allgemeinen Zugeständnisse begnügen, dass möglicher Weise und vielleicht die Körper bloss in so ferne arzneilich wirken, in wie ferne ihnen Oberfläche zukommt oder in wie ferne sie selbst zu Oberfläche werden können.

Unter der physischen Oberfläche eines Körpers, im Gegensatze zur mathematischen, versteht man den Inbegriff aller jener Körperatome, welche wenigstens nach einer Richtung zu von Atomen anderer Art umgeben sind. Hieraus folgt sofort unmittelbar, dass Körper, welche zerbrochen oder auf irgend eine andere Weise verkleinert worden, an Oberfläche beträchtlich gewinnen müssen, indem nunmehr Atome, welche früher dem Innern des Körpers angehörten, mit dem umgebenden Mittel in Berührung treten und sofort einen Theil der

neuen Oberfläche ausmachen. Ebenso einleuchtend ist es aber auch im Gegentheile, dass zwei oder mehrere Körper derselben Art, welche früher ein Ganzes bildeten oder die sonst genau zusammenpassen, wenn sie aneinandergefügt werden, wenigstens an den eigentlichen Berührungsstellen, wo jedes dazwischen hinweggedacht werden muss, ihre beiderseitigen Oberflächen einbüssen. Eine etwas genauere Betrachtung dieses Gegenstandes führt ferner zu dem Ergebniss, dass die Gesammtoberfläche wenigstens in ebendemselben und meistens sogar in einem grösseren Verhältnisse zunimmt, als sich die Durchmesser der einzelnen Theilchen verkleinern.

Wird daher z. B. ein Cubikzoll irgend eines Körpers bis zur Kleinheit eines gröblichen Streusandes zerstossen, wobei er in mehr als eine Million einzelner Theile zerfällt, so hat sich seine Oberfläche, wie eine leichte Rechnung lehrt, schon auf etwa sechs bis sieben Quadrat-Fusse vergrössert. Mikroscopische Untersuchungen zeigen ferners, dass die noch wahrnehmbaren Theile des in der Luft zerfallenen Kalkes, des Mehles so wie des Mulms, nebst noch vieler anderer pulveriger Körper, wie sie die Natur und Kunst häufig darbieten, von einem Sandkorne obenerwähnter Art um mehrere hundert Mal an Grösse übertroffen werden. Zerreibt man demnach obigen Körper zu einem Pulver von genannter Feinheit, so bietet die Gesammtoberfläche schon ein Area von mehr als tausend Quadrat-Fussen dar. — Man würde sich aber sehr irren, wenn man nur glauben wollte, dass in der That diese Oberfläche auch nur zum grösseren Theile eine physische und somit wirksame abgeben werde. Vielmehr ist man nach Obigem genöthiget anzunehmen, dass sich bei der durchwegs stattfindenden innigen Berührung der so ungemein feinen Stäubchen die eigentlich wirksame Oberfläche vielleicht nur um ein sehr Geringes vermehrt haben dürfte.

Damit nun aber die genannte Oberfläche in Wahrheit als eine physische oder wirksame hervortrete, muss man schon gleich von Vorneherein zu verhindern suchen, dass die einzelnen Theilchen untereinander in irgend eine Berührung treten, welches meines Erachtens wohl kaum auf eine andere Weise bewerkstelligt werden kann, als indem man den fraglichen Stoff schon gleich anfänglich mit einem andern fremdartigen Körper als Mittel vermengt und gleichzeitig mit ersterem sodann verreibet. Diese Ausbreitung und Entfaltung der Oberfläche wird aber begreiflicher Weise nur dann mit Sicherheit und gutem Erfolge vor sich gehen, wenn der Mittelkörper oder das erwähnte Vehikel in hinreichender Menge beigemengt wird.

Das Letztere gilt natürlich in noch viel höherem Grade von den tropfbarflüssigen Körpern, da ihre kleinsten Theile, nicht wie bei den starren Körpern von polyädrischer, sondern wie es die grosse Verschiebbarkeit ihrer Theile vermuthen lässt, von kugelartiger Form seyn dürften. Der Verfasser erlaubt sich bei dieser Gelegenheit die vielleicht nicht ganz grundlose Vermuthung aufzustellen, dass die Verreibung oder Verkleinerung eines Körpers für sich allein ohne weiterem Verreibungsmittel vielleicht bloss bis zu einem gewissen Grade getrieben werden kann, indem sehr fein zerriebene Körper schon einigermassen und allmählig die Eigenschaft der leichten Verschiebbarkeit, welche sonst nur den Flüssigkeiten eigen ist, anzunehmen scheinen.

Von diesem Augenblicke an, wo sie diese Eigenschaft erlangen, ist natürlich sofort an eine weitere Zerkleinerung der Theile nicht mehr zu denken, indem alle angewandte Kraft, ganz so wie bei den Flüssigkeiten, statt auf die Zerstörung der Theile hinzuwirken, bloss dazu verwendet wird, dieselben auseinander zu treiben, und anderwärts wohin zu verschieben. Die so ungemein leichte

Zerstiebbarkeit sehr feiner und trockener Pulver, so wie die sogenannte Flüssigkeit des feinen Flugsandes u. a. m. dürfte schon ein genügendes Belege für die schon sehr verminderte Reibung der Theilchen untereinander, und somit für ihre verhältnissmässig leichte Verschiebbarkeit abgeben. — Ganz etwas anderes dagegen muss geschehen, wenn diesem zu zerreibenden feinen Pulver ein anderer noch der weiteren Verkleinerung fähiger Körper als Verreibungsmittel beigegeben wird. Indem nun dieses Mittel sofort der Verkleinerung unterworfen wird, zerkleinern sich auch nothwendigerweise, da die Bedingungen zum leichten Ausweichen nur selten vorhanden seyn dürften, gleichzeitig die zwischen den einzelnen Theilchen des Mittels liegenden Stäubchen des anfänglichen Körpers. Nach dieser so eben gepflogenen Nebenbetrachtung wenden wir uns nunmehr wieder unserer Haupt-Angelegenheit zu.

Schon aus demjenigen, was bisher über diesen Gegenstand gesagt wurde, lässt sich entnehmen, wie wenig man berechtiget ist zu glauben, dass die leichte Auflöslichkeit mancher Stoffe in den Säften des Magens nicht nur jede weiter getriebene Verkleinerung unnöthig mache, sondern dass damit auch schon Alles gethan sey, was zur glücklichen Entfaltung ihrer arzneilichen Kraft vielleicht erforderlich sein möchte. — Hat es nämlich mit der vor der Hand nur als möglich angenommenen Wirkung der Oberflächen seine Richtigkeit, so würde es sich ergeben, dass die Räume, welche der Magen und die Eingeweide darbieten, viel zu klein sind, um selbst für die allerkleinste Arzneidosis das erforderliche Vehikel in sich aufzunehmen. — Nicht also die Verkleinerung der Körper als solche, sondern vielmehr die durch selbe erst möglich gemachte Ausbreitung der Oberfläche ist es, worauf es hier vorzugsweise ankömmt. Es haben daher auch die unvermengten Flüssigkeiten immer nur diejenige Oberfläche,

welche durch die Form des Gefässes bedingt ist, vermengte dagegen vergrössern dieselbe nach Massgabe des beigemengten Mittels, ganz so, wie oben von den verriebenen starren Körpern nachgewiesen wurde.

Eine weitere Erwägung dieses Gegenstandes und eine in diesem Sinne vorgenommene Zertheilung eines Körpers Behufs der Ausbreitung seiner Oberfläche führet nun zu nachfolgenden merkwürdigen Resultaten: Verreibet man nämlich von oben erwähntem Pulver den hundertsten Theil mit 99 gleichen Gewichtstheilen irgend eines Mittels, so ist es bei einem stundenlang andauernden Zusammenreiben mit einem heterogenen und noch der Verkleinerung fähigen Körper in der That gar nicht übertrieben anzunehmen, dass sich jedes Theilchen des fraglichen Pulvers in Stäubchen von vielleieht viele hundertmal kleinerem Durchmesser auflösen werde. Nimmt man hier der leichtern Rechnung wegen für den Augenblick nur die runde Zahl Hundert an, und verfährt man mit den übrigen 99 Hunderteln auf gleiche Weise, so vermehrt sich die Oberfläche schon nach dieser ersten Verreibung von obigen 1000 Quadrat-Fussen auf mehr als 3000 Quadrat-Klafter.

Wiederholt man nun dieses Verfahren mehrere Male hintereinander, so gelanget man zu den höheren Verreibungen, und die Rechnung weiset von ihnen nach, dass die physische Oberfläche nach der dritten Verreibung beiläufig 2 Quadrat-Meilen beträgt; bei der fünften erreicht sie schon die Arealgrösse der ganzen österreichischen Monarchie mit den ihr verwandten Ländern, und übertrifft bei der sechsten sogar schon den Flächeninhalt der beiden Welttheile Asien und Afrika zusammengenommen. Ja diese Ausbreitung der Oberfläche geht in so rascher Entwicklung vor sich, dass man schon bei der neunten Verreibung die Gesammtoberfläche der Sonne, sämmtlicher Planeten und ihrer Monde mehr als zwanzig Mal damit umkleiden könnte. Dabei aber hat sich auch der

anfängliche einen Cubikzoll betragende Körper in mehr als eine Quintillion einzelner Theilchen aufgelöst *). Um endlich die Anzahl der Quadrat-Meilen, zu welcher jene Oberfläche in ihrer dreissigsten Verreibung sich ausbreitet auszudrücken, würde eine Zahl erfordert, die mit nicht weniger als mit 50 Ziffern geschrieben werden kann. So ungeheuer und jeder klaren Vorstellung unzugänglich diese Ausbreitung der Oberfläche sich auch schon nach der bisherigen Voraussetzung darstellet, so würde dieselbe dennoch in einem noch ungleich rascherem Verhältnisse zugenommen haben, wenn man dabei der Wahrscheinlichkeit gemäss angenommen hätte, dass jenes Zerfallen der Körpertheile in kleinere nach einem die Zahl Hundert übersteigenden Verhältnisse vor sich gegangen sei. — Eine Verreibung genannter Art ist indessen schon desshalb practisch unausführbar, weil sie den reichsten Vorrath an Vehikel gar bald erschöpfen musste. Die Rechnung weiset es nämlich nach, dass um z. B. nur die in einem Cubikzolle irgend eines Stoffes enthaltene und der 25. Verreibung entsprechende Oberfläche mit Sicherheit auszubreiten, der Inhalt des hierzu erforderlichen Mittels den Cubikinhalt unserer Erde schon mehr als fünfmal übersteigen würde. Man wird es demnach bei der fortgesetzten Verreibung von immer nur je Einem Hundertel des vorhergehenden Mittels bewenden lassen, und schon aus einem analog geführten Raisonnement die Ueberzeugung schöpfen, dass unter den obigen Voraussetzungen die Oberfläche auch dieses kleinen Theils in ganz erstaunlichem Grade von Verreibung zu Verreibung zunimmt. — So zeiget z. B. wieder die Rechnung, dass unter der Voraussetzung einer

*) Wer wollte in der That die mögliche Kleinheit solcher Theilchen bezweifeln, da nach Ehrenbergs neuesten Entdeckungen schon ein Cubikzoll eines Infusorien-Conglomerats mehr als 41000 Millionen solcher wohlorganisirter Thierchen enthält?

nur zweihundertfachen fortwährenden Zerkleinerung, die dreissigste Verreibung schon eine Oberfläche von beiläufig 2000 Quadrat-Meilen darbietet. Es ist daher in der That keine übertriebene, sondern vielmehr eine sehr mögliche und durch die Rechnung nachweisbare Annahme, wenn behauptet wird, dass der hundertste Theil also etwa eine kleine Messerspitze voll von der dreissigsten Verreibung, welche nur den dezillionten Theil von dem anfänglichen Arzneistoff vielleicht in eine Million unsichtbarer Stäubchen zertheilt, in sich enthält, noch immer eine Oberfläche von sicher vielen tausend Quadrat-Klaftern darbiete. — Ist es daher die Masse als solche, welche die arzneiliche Kraft bedingt, so sind in der That Arzneidosen von obenerwähnter Art allerdings für fast lächerlich klein zu halten, — wäre aber dagegen die Oberfläche der geeignete Massstab, um darnach die Grösse der Wirkung zu bemessen, sodann erwüchse das so eben noch scheinbar unendlich Kleine zu einer ganz nahmhaften und öfters sogar vielleicht erstaunlichen Grösse?

Unter diesen Umständen nun fühlet man sich, zumal bei der Wichtigkeit des Gegenstandes unwillkührlich aufgefordert, Nachfrage darüber anzustellen, durch welche Gründe man sich wohl für berechtiget halten kann, die Wirkungen der Arzneikörper nach der Grösse ihrer Masse, d. h. nach ihrem Gewichte und nicht vielmehr nach der Grösse ihrer wirksamen Oberfläche bestimmen zu wollen, und der Verfasser dieser Betrachtungen muss offenherzig bekennen, dass sein diessfallsiges Bemühen fruchtlos geblieben war, ja dass dasjenige, was er bei dieser Gelegenheit über die oft sonderbaren und ganz unerwarteten Wirkungen der Arzneikörper aus dem Munde erfahrener und denkender Kliniker vernahm, nur dazu beitragen konnte, ihn in der entgegengesetzten Ansicht zu bestärken.

In Berücksichtigung nun, dass die obschwebende

ganz allgemeine Frage, wenn gleich zunächst in das eigentliche Gebiet der Pharmacodynamik und Physiologie gehörend, dennoch auch eine rein physikalische Seite der Betrachtung darbietet, wird man dem Verfasser Dieses sicherlich keines Uebergreifens in ein fremdartiges Forschen beschuldigen, wenn er hier die Gründe beibringet, die ihn zur Annahme der Flächenwirkung bestimmen, und nebenher auf eine unmassgebliche Weise seine Ansicht über die Art und Weise entwickelt, wie er sich die Arzneikörper in den Organismen wirksam denket.

Der Verfasser hat nämlich schon vor Jahren, in einem die Erklärung der Berührungselektricität beabsichtigenden Aufsatze *) auf *a priorische* Weise die Noth-

---

*) Ueber die wahrscheinliche Ursache der Elektricitäts-Erregung durch Berührung und der elektrischen Spannung im XVIII. Bande der Jahrbücher des k. k. polytechnischen Institutes in Wien. — Das in genannter Abhandlung geführte und hierher bezügliche Raisonnement ist in Kürze folgendes: »Dass alle tropfbarflüssigen Körper, wegen des ungleich starken Zuges an ihrer Oberfläche eine dünne Schichte von abweichender Dichte, gleichsam ein ungemein feines Häutchen bilden müssen, ist schon von Laplace mit Evidenz nachgewiesen, und von ihm mit seltenem Scharfsinne zur Erklärung der Haarröhrchen-Erscheinungen benützt worden. Er versah es aber bekanntlich hierbei darin, dass er jenem Häutchen eine grössere Dichte als dem Innern des flüssigen Körpers selbst beilegte, indem er durch die damalige Ansicht irre geleitet, auch bei den Flüssigkeiten die Attractivkraft vorherrschend wähnte, — eine Voraussetzung, deren Unhaltbarkeit durch spätere Erfahrungen völlig ausser Zweifel gestellt wurde. Die hierdurch nothwendig gewordene Aenderung der Haarröhrchentheorie hat Poisson vorgenommen, indem er nachwies, dass jene Schlüsse zwar für starre, keineswegs aber für flüssige Körper passen, da die letzteren, eben wegen der vorherrschenden Repulsion ihrer Theile nach Aussen an ihren Oberflächen entschieden ein dünneres Häutchen haben. Man könnte zwar für den ersten Augenblick glauben, dass die Bildung so eines Häutchens an der Oberfläche eines Körpers durch die leichte Verschiebbarkeit seiner kleinsten Theilchen bedingt sey, und dass dieselbe eben desshalb bei den starren Körpern nicht zu Stande kommen könne. Nun sind aber alle starren Körper mehr oder weniger

wendigkeit nachgewiesen, dass nicht nur Körper bei wechselnder Berührung in einen electrischen Zustand gerathen müssen, sondern dass dieses auch bei jeder Zerkleinerung eines Körpers statt finde, und hieraus, wie er glauben darf, mehrere Erscheinungen auf eine einfache

---

elastisch, werden auch durch die Wärme ausgedehnt und von der Kälte zusammengezogen, und geben somit unleugbare Zeugenschaft davon, dass ihren kleinsten Theilen das Vermögen zukömmt, sich bei herzukommender Veranlassung einander zu nähern oder sich von einander zu entfernen. Hiesse es aber in der That nicht, die ersten Grundsätze der Dynamik bezweifeln, wenn man sofort annehmen wollte, dass die eigene Zugkraft der Atome oder ihre gegenseitige Anziehung nicht dasselbe zu bewirken vermöchte, was wir durch äusserlich wirkende Kräfte, wie z. B. durch Drücken oder Schlagen vorübergehend oder bleibend fast täglich wahrzunehmen Gelegenheit haben? — Es kann also fürwahr gar nicht im Geringsten bezweifelt werden, dass alle starren Körper mit einem dichteren Häutchen umkleidet sind, und dass sich der Grad jener Verdichtung theils nach der Beschaffenheit des fraglichen Körpers, theils aber nach jener seiner Umgebung richtet, bei sich änderndem berührenden Mittel aber sich nothwendig gleichfalls ändern müsse. — Nun aber kennt man bis jetzt noch keinen einzigen Körper, der nicht in seinem Innern Mehr oder Weniger von jener Materie beherbergte, welche man die electrische zu nennen pflegt. Ja die Erfahrung zeigt uns in tausend vorkommenden Fällen, dass bei eintretender Aenderung des Aggregatszustandes, oder bei sonstiger Veränderung in der Umgebung, die Körper bald einen Theil von jenem gebundenen Fluidum frei geben, bald aber aufzunehmen streben. — Es ist also nur eine ganz natürliche Folgerung, wenn angenommen wird, dass jenes dichtere Häutchen eine andere Menge jenes Fluidums gebunden enthalte, wie der betreffende Körper selbst, und dass sich jene Menge verändern und so mit Electrizität frei werden, oder aufgenommen werden muss, sobald die Dichte jenes Häutchens sich ändert. Aendert sich daher das begrenzende Mittel eines Körpers z. B. durch eine Berührung mit einem anderen verschiedenartigen Körper (Grund der Berührungselectrizität) oder durch eine Zerkleinerung eines solchen (Ursache der Erscheinung des Platinschwammes etc.), so muss stets Electrizität frei, und wenn sonst die Umstände günstig sind, auch bemerkbar werden. Von dieser Ansicht ausgehend werden nun in gedachter Abhandlung alle Erscheinungen der Berührungselectrizität und der galvanischen Säule erklärt und mehrere andere scheinbar ganz isolirt dastehende Thatsachen mit genannten Erscheinungen in Zusammenhang gebracht.

und genügende Weise erklärt. Diess vorausgesetzt unterliegt es sofort keinem weiteren Zweifel, dass bei so ungemein vergrösserter Oberfläche die Menge der freien Electrizität in gleichem Grade zunehmen muss, wobei es denn auch nicht selten geschieht, dass unter besonders günstigen Umständen wie z. B. beim Zerreiben des krystallinischen Zuckers u. s. w. jene auf der Oberfläche sich anhäufende Electrizität selbst bis zu Lichterscheinungen gesteigert wird. Gleichwohl kann man für gewiss annehmen, dass die bei jenen Verreibungen in ungeheuerer Quantität hervortretende Electrizität nur eine so äusserst geringe Spannung besitzet, dass nur etwa der leere Raum und die Nervensubstanz, bekanntlich die besten Leiter, nicht aber Metalle und andere Körper ableitend auf dieselbe einzuwirken vermögen. Es mag ferners hier im Vorbeigehen bemerket werden, dass in dem Falle, wenn beide zusammengeriebene Körper in einem bedeutenden Grade zu einander chemisch verwandt sind, bei fortwährend sich vergrössernden Berührungsflächen selbst eine chemische Verbindung vor sich gehen kann, und es ist gar nicht unwahrscheinlich, dass die beim Verreiben öfters erfolgten Explosionen nicht sowohl durch eine stattfindende Erwärmung als vielmehr durch die bei so ungemein vergrösserten Oberflächen thätig gewordene chemische Affinität zu Stande kamen. — Die Grösse dieser electrischen Spannung hängt nun lediglich von der besonderen Natur und Beschaffenheit des verriebenen Körpers und von dem berührenden Mittel, keineswegs aber von der absoluten Grösse der zerriebenen Theilchen ab, und ein noch so weit fortgesetztes Verreiben vermehrt bloss deren Quantität, keineswegs aber ihre Spannung.

Allein mit der fortgesetzten Verkleinerung tritt nun ein anderer, bisher völlig unbeachtet gebliebener Umstand ein, der mir in der That von der allergrössten Wichtigkeit zu sein scheint. Da nämlich die Oberfläche nicht in

demselben Verhältnisse wie der Körperinhalt dieser Theilchen abnimmt, so wächst die Oberfläche im Vergleiche zur Masse solcher Körpertheilchen durch die stete Verkleinerung in ganz erstaunlichem Grade und gleichmässig, damit auch die Menge der auf der Oberfläche angehäuften Elektricität. Nähert man nun einem solchen nicht gar zu kleinen Theilchen einen genugsam guten Leiter z. B. einen Nerven, so entzieht er selbem, indem er es im indifferenten oder entladenen Zustande zurück lässt, seinen geringen Antheil oberflächlicher Elektricität. Hat aber dagegen einmal die Verkleinerung einen gewissen Grad erreicht, welcher von der Beschaffenheit des verkleinerten Körpers und des Mittels abhängt, in dem sich derselbe befindet, so wird die so äusserst geringe Masse von der auf der Oberfläche befindlichen Elektricität überwältiget und bei dargebotenem guten Leiter mit fortgeführt. Dieses ist nun wie ich glaube die wissenschaftliche Erklärung der sogenannten Ueberführung der Stoffe, und es ist sehr begreiflich, dass hierbei die Stärke des elektrischen Stroms die Grösse der zu überführenden Theilchen bestimmt.

Von jenem Augenblicke an, wo die Masse der Theilchen unter dem Einflusse ihrer Oberfläche erliegt, dieselben sich scheinbar allen Gesetzen der Gravitation entziehend, nach jeder Richtung mit gleicher Leichtigkeit sich bewegen, und so zu sagen lebendig zu werden anfangen: erlangen meiner Meinung nach die Arzneikörper erst die Eigenschaft in den Organismus einzudringen und dort heilkräftig zu wirken. — Werden nämlich derlei zubereitete Arzneikörper mit den unsichtbaren Nervenenden des innern Körpers in Berührung gebracht, so dringen die hypermicroscopischen Theilchen derselben gleichzeitig mit ihrer oberflächlichen Elektricität in den Organismus ein, und werden bei einem vollkommen normalen Zustande der Nerven, nachdem sie den Körper in jeder

Richtung durchdrungen haben, ungehindert wieder aus selbem ausgeführt. — Wenn aber die Gesundheit des Körpers von einer völlig ungehemmten und überall gleich freien Nerventhätigkeit begleitet zu seyn pflegt, so muss man es anderseits für äusserst wahrscheinlich halten, dass bei gestörter Gesundheit theilweise und in einzelnen Organen das Leitungsvermögen der Nervensubstanz, sey es nun in Folge einer chemischen Entmischung ihrer Bestandtheile, oder auf eine andere Weise, bedeutend alterirt erscheinen wird. Gleichwie nun aber, um mich hier eines zwar sehr materiellen, doch gewiess nicht unpassenden Gleichnisses zu bedienen, strömende Gewässer ihren mit sich geführten Sand und ihr Gerölle nur an jene Stellen absetzen, wo ihre Strömung eine Hemmung erleidet und ihre Geschwindigkeit durch Hindernisse gebrochen erscheint, so mag es sich nun auch auf eine ganz ähnliche Weise bei kranken Organismen mit den vorhin erwähnten elektrischen, wenn auch noch so schwachen Strömen verhalten, die denn auf gleiche Weise ihre Arzneistäubchen an den krankhaften Stellen absetzen und selbe, da das elektrische Fluidum für sich ungehindert seinen Weg mit gebrochener Geschwindigkeit fortsetzet, in ihrer ganzen Nudität zurücklassen, wo sie sodann auch nicht unterlassen werden, je nach ihrer substantiellen Eigenthümlichkeit bald heilkräftig, bald nachtheilig ihren Einfluss geltend zu machen.

Nach dieser hier nur beiläufig vorgebrachten Ansicht über die Wirkungsursache der Arzneikörper ergäbe sich sofort die unmittelbare Folgerung, dass gröblich zerstossene, wenn auch sonst leicht lösliche Stoffe, denen es an hinreichendem Vehikel zur Ausbreitung ihrer Oberfläche gebricht, höchstens bloss eine materiell-chemische, niemals aber eine rein dynamische Wirkung auf den Organismus auszuüben vermögen werden, dass aber im Gegentheile selbst Substanzen, wie z. B. Kies, Kohle

u. d. gl. m., welche sich unter den gewöhnlichen Verhältnissen in arzneilicher Beziehung als völlig indifferent zeigen, auf gehörige Weise behandelt, allerdings den Organismus vielleicht sehr heftig ergreifen, und folglich bei glücklich getroffener Wahl selbst heilkräftig einzuwirken vermögen dürften. Auch die verschiedenen Gerüche, so wie die sogenannten Miasmen oder Ansteckungsstoffe müssten, wenn man sich schon einmal zu dieser Ansicht hielte, als derlei unorganische oder organische, und in letzterer Beziehung als krankhafte oder exanthematische Ausflüsse angesehen werden, deren kleinste Theilchen die Herrschaft über ihre Oberfläche bereits verloren haben, und die, unterthan dem Geheisse der auf ihrer Oberfläche befindlichen Electrizität in jedem ihnen aufstossenden thierisch-organischen Körper eine gute Gelegenheit erblicken, in denselben einzudringen, und daselbst, um mich bildlich auszudrücken, sich einen eigenen Herd krankhaft organischer Fortbildung aufzubauen. Zum wenigsten kommt dieser Ansicht der merkwürdige Umstand sehr zu statten, dass auf beide Erscheinungen rücksichtlich ihres Entstehens und der Intensität ihrer Wirkung der jedesmalige Zustand der Luftelectrizität von so entschiedenem und unleugbarem Einflusse sich zu zeigen pflegt.

Indem nun der Verfasser dieser Betrachtungen von diesen blossen Vermuthungen wieder auf den mehr sicheren Boden einer mathematisch-physikalischen Betrachtungsweise zurückkehrt, erlaubt sich derselbe den geehrten Lesern als Ergebniss der bisherigen Untersuchung den dreifachen Gesichtspunkt vorzuführen, unter welchem der Physiker die Oberflächen der Körper zu betrachten sich veranlasst finden kann, nämlich: als mathematische oder physisch unwirksame, als physische oder wirksame, und endlich als solche, welche er zum Unterschiede eine lebendige nennen zu müssen geglaubt hat, da die damit behafteten Körper sich

allen Gesetzen der Gravitation, und so lange sie sich in diesem Zustande befinden, auch jenen des Chemismus scheinbar entziehen, und eben desshalb eine Aussenseite manifestiren, der man nach den sonst gangbaren Bezeichnungen den Charakter der Lebendigkeit nicht wohl absprechen dürfte. — Und da er nun noch überdiess vermeinet, schon durch den, hier nur beispielsweise aufgenommenen Stoff und dessen Würdigung vielleicht eine Veranlassung zur weiteren diessfallsigen Erwägung gegeben zu haben, so mag ihm dieses zu einigem Troste gereichen, Falls man etwa seine im Eingange der Wissenschaft gemachten Vorwürfe als allzuhart und die beigebrachte Rechtfertigung vielleicht für nicht völlig genügend erachten sollte.

III.

Repertorium

der pharmaceutischen und technischen Chemie,

aus den neuesten Heften von Giov. Centi, Gazetta eclettica di Chimica, farmaceutica - medica - tecnologica.

Prof. Mojon zu Genua empfiehlt in Folge vielfältiger entsprechender Erfahrungen das kohlensaure Gas als das zweckmässigste Mittel gegen schmerzhafte Menstruation, besonders gegen jene oft heftigen Schmerzen in der Uteringegend, in den Lenden und den Schenkeln, welche, der Zeit oder der Blutmenge nach unregelmässiger Menstruation vorhergehen. Das Gas wird dabei unmittelbar aus der Entbindungsflasche, mittelst einer Kaotschuk-Röhre in die Scheide gelassen, oder es wird eine damit gefüllte Blase angewendet, welche mit einem Hahne versehen ist, und mit den Händen zusammengedrückt wird, wodurch das kohlensaure Gas durch die in dieser Blase befindliche Röhre in die Scheide steigt.

Aurelio Zuccari di Cervia bereitet Weinsteinsäure nach der gewöhnlichen Weise. Er zersetzt aber zuerst die concentrirte heisse Auflösung des Weinsteins mit Salzsäure, und bindet die dadurch frei werdende Weinsäure an Aetz-Kalk, nicht Kreide; um schnell schöne Krystalle der Säure zu erhalten, stellt er die concentrirte Auflösung derselben unter einen gut geschlossenen Recipienten, und befördert die Verdampfung des Wassers durch frisch geglühten salzsauren Kalk.

Professor Lancellotti fand Brom fast in allen Mineralwässern der Umgegend von Neapel. Er verfährt folgender Weise: Die Wässer wurden zur Trockne eingedickt, der Salzrückstand mehrere Male mit Alkohol von 35° behandelt.

um die brom- und jodsauren Salze aufzulösen, und sie von den Sulfaten und Carbonaten zu trennen. Die alkoholische Lösung wird zur Trockne gebracht, in einer Retorte mittelst Schwefelsäure zerlegt, und das übergehende Gas vom Barytwasser absorbirt, die zur Trockenheit gebrachten Barytlösungen werden durch absoluten Alkohol getrennt, der das Bromid auflöset, und das Chlorid zurücklässt.

Sig. Gasparini sucht aus folgenden Gründen gegen die allgemeine Annahme zu erweisen, dass das Natron, welches manche Pflanzen enthalten, weder durch Zerlegung des Kochsalzes entsteht, noch dass alle Pflanzen, welche am Meeresufer wachsen, Soda enthalten. Die Salicornien enthalten Kali und kein Natron, wiewohl sie in den Meeressümpfen wachsen; Salsola Soda enthält Natron, ob sie nun am Meere selbst, oder entfernt von ihm in Gegenden wächst, welche kein Kochsalz enthalten, und wo auch in den umliegenden Gebirgen keines vorkömmt. Ephedra altissima, welche in grosser Menge am Meeresufer von Gioja wächst, enthielt in ihrer Asche nach der Untersuchung des Professors Cassala blos Kali und keine Spur Soda, eben diess gilt von den Tamarisken, welche an dem sandigen Meeresufer von Kalabrien gesammelt und von Cassala untersucht wurden.

Giovanni Righini's Bereitung der krystallisirten Citronensäure. Zu 6 Th. filtrirten Citronensaft gibt er einen $1/2$ Th. Alkohol von 40^0, giesst nun die klare Flüssigkeit von dem ausgeschiedenen Schleim und Eyweiss ab, versetzt sie, die Unze mit ℈j trokener gereinigter Thier-Kohle, und filtrirt sie nach einigen Stunden. Aus dieser alkoholischen Lösung der Citronensäure erhält man sie in reinen Krystallen durch gelindes Abdampfen und Ruhe. Zugleich gibt er Formeln einer Jod- und Chlorlimonade als

Aq. destill. ℥xβ.
Syrup. aceti. ℥jβ.
Acidi. hydrojod. liquid ℨj.

Man lässt damit bei heftigem Speichelfluss mit Anschwellung der Speicheldrüsen den Mund alle 2—3 Stunden ausspülen.

Will man die Limonade durch Zusatz von etwas Jod-Kalium verstärken, so vertritt der Syrup. simpl. die Stelle des Syrup. aceti.

R. Aq. destill. lib. j.
Chlor. liquid. ℨj.
Acid. citrici liquid. ℨj. M.

Das Wasser wird mit etwas Pfeffermünz-Syrup versetzt, und diese Limonade dient zum Ausspülen des Mundes, auch macht sie die Zähne weiss ohne sie anzugreifen.

Sig. Roggeri's Methode, Flecken aus gedrucktem oder beschriebenem Papier zu bringen. Man belegt beide Seiten des Fleckens mit einer Messerrücken dicken Lage von weissem, zum feinsten Pulver geschlemten Thon, und bringt das ganze zwischen Papierblätter unter eine Presse. Nach 24 Stunden legt man neuen Thon auf und wiederholt die Anwendung der Presse.

Antonio Pierazzi di S. Caniano bei Florenz erhielt aus den Pressrückständen der Oliven, welche nach dem ersten Auspressen mit kochendem Wasser behandelt, und von neuem gepresst wurden, beim Verbrennen derselben eine bedeutende Menge feinen schwarzen Lampenruss, der zum Firniss und zur Druckerschwärze viel besser als der gewöhnliche Kienruss zu verwenden war.

(Aus *Annali delle scienze del regno lombardo-veneto.*)

Carl Matteuci untersuchte das Blut von fünf an verschiedenen Unterleibs-Krankheiten leidenden Personen. Wir finden uns nicht berufen die aus diesen Erfahrungen

gezogenen allgemeinen Ansichten zu würdigen, weil uns die Anzahl dieser Versuche zu gering, und die Krankheiten jener, denen dieses Blut entzogen wurde, zu wenig genau bestimmt und zu wenig übereinstimmend erscheint, um auf sie mit Beruhigung allgemeine Ansichten gründen zu können. Das Blut Nr. 1 enthielt unter der Salzmenge, welche aus dem Serum durch Abdampfen gewonnen wurde, über 70 Gran Nitrum und eine deutliche Spur Harnstoff. Nur hatte aber dieser Kranke nach den mit grosser Genauigkeit gepflogenen Erhebungen während seiner gegenwärtigen Krankheit durchaus kein Nitrum erhalten, er nahm vor 8 Monaten Nitrum bei 3 Drachmen und seither nicht wieder.

Der Harnstoff wurde theils durch den Geruch, theils durch die Einwirkung der konzentrirten Salpetersäure auf die bekannte Weise deutlich nachgewiesen. Der Verfasser glaubt das Vorhandenseyn des Salpeters und des Harnstoffes im Blute in irgend eine Causalverbindung bringen zu können, indem er auf die Analyse des Urins eines andern Kranken zurückweiset, der lange Zeit mit Nitrum behandelt wurde, und in welchem sich viel Eiweissstoff und höchst wenig Harnstoff fand.

Harnstoff im Blute gehört bisher noch immer zu den seltensten äusserst merkwürdigen Erscheinungen, und die Bedingungen seines Vorkommens in dieser Flüssigkeit liegen im Dunkeln. *Tiedeman* und *Gmelin* bestätigten (Poggend. Bd. 31 S. 303) die Entdeckung von *Dumas* und *Prevost*, dass bei Thieren, welchen die Nieren ausgeschnitten wurden, wenn sie noch fortleben, nach einigen Tagen Harnstoff im Blute gefunden werde; sie konnten aber im Blute einer gesunden Kuh durchaus keinen Harnstoff entdecken, wiewohl sie noch in 50.0 Gr. Kuhblut 0.2 absichtlich darin aufgelösten Harnstoff durch Reagentien deutlich nachzuweisen im Stande waren.

Es ist nur zu bedauern, dass der Herr Verfasser von

dem Zustande der Urinsekretion des Kranken Nr. 1 gar keine Erwähnung macht, und auch keine gleichzeitigen Versuche über die Menge des darin enthaltenen Harnstoffs angestellt hat. H.

IV.

Neueste Mineralanalysen.

Unter dieser Aufschrift sollen als stehender Artikel dieses Journals die neuesten Mineralanalysen im Auszuge, d. i. mit Hinweglassung der Beschreibung des chemischen Verfahrens aufgenommen werden, wodurch die Redaction einem Bedürfnisse der mineralogischen Leser entgegen zu kommen glaubt; denn einerseits müssen sich auch jene, die die Wissenschaft bloss krystallographisch bearbeiten mit den Resultaten der neuesten Mineralanalysen bekannt machen, weil die Mineralogie, wenn sie als Wissenschaft einmal vollendet werden soll, doch am Ende die krystallographische, und die chemische Mineralspecies für eines und dasselbe erklären muss, dann weil viele Mineralien noch immer nicht krystallographisch, sondern nur chemisch (wenigstens am leichtesten und sichersten mit Beihilfe der Chemie) bestimmt werden können; andererseits erhalten sie hier die Resultate der Analyse (nämlich die Procentenverhältnisse und die daraus abgeleiteten Formeln), ohne sich erst durch das chemische Verfahren durcharbeiten zu müssen, schnell, und in einer Gedrängtheit, welche die Uebersicht gar sehr erleichtern muss. In eine Kritik des analytischen Vorganges sich einzulassen, würde hier zu weit führen, auch kann eine solche selten (wenn nicht offenbare Fehler vorgegangen sind, die hier nicht vorausgesetzt werden

dürfen) verlässlich und gewissenhaft seyn, wenn man nicht die Analyse selbst wiederholt oder bei der Durchführung derselben gegenwärtig war. Es werden daher die entfernten Bestandtheile und ihre Procentenverhältnisse, so wie sie von den Verfassern der Analyse angegeben werden, als richtig vorausgesetzt und zusammengestellt.

Die daraus abgeleiteten Formeln sind eigentlich dasjenige, was der Mineralog zur Vollendung seiner Wissenschaft in Anspruch nehmen muss; sie sind blosse Rechnungsaufgaben, von deren Richtigkeit jeder sich leicht überzeugen kann, hier darf man sich also wohl erlauben sie in manchen Fällen neu zu berechnen und statt den angegebenen einfachere aufzusuchen; der Chemiker findet nur in der Regel die entfernten Bestandtheile; über die näheren, d. i. die binaeren und quaternaeren Verbindungen derselben gibt ihm die Erfahrung selten mehr als einige Winke, oft nicht einmal diese. Unsere Formeln sind also derzeit noch Hypothesen, die uns nicht lehren, wie das Mineral wirklich zusammengesetzt ist, sondern wie es nach den aufgefundenen Procentenverhältnissen der vorhandenen entfernten Bestandtheile etwa zusammengesetzt seyn könnte; diese Formeln müssen also, wenn sie wissenschaftlichen Werth haben sollen, einer Kritik unterzogen werden, die, da die Erfahrung dazu nicht hinreichende Daten an die Hand gibt, vom Principe der Naturwissenschaft ausgehen muss. Denn da es leicht ist, mittelst solcher Abänderungen der Procentenverhältnisse, welche innerhalb der Gränzen verzeihlicher Fehler der Analyse liegen, für dasselbe Mineral mehrere Formeln zu berechnen, besonders so lange keine bestimmten Regeln bestehen, nach welchen man beurtheilen kann, welcher Bestandtheil wesentlich ist, und welcher als unwesentlich in die Formel nicht aufgenommen zu werden braucht; so ist mit Berechnung der Formel für die Wissenschaft noch wenig gethan; man muss vielmehr dahin

36 *

trachten, ähnliche Körper auch durch ihre Formeln in solche Uebereinstimmung zu bringen, dass dadurch eine Classification möglich werde. Zu dem Ende dürfte es erlaubt seyn, manche Formeln mit Berücksichtigung folgender Grundsätze abzuändern: Sie müssen so einfach als möglich seyn, und so wenig Elemente als möglich enthalten, sonst gewähren sie keine brauchbare Uebersicht und können auch nicht als Darstellung der wirklichen Zusammensetzung der Mineralien angesehen werden. Denn die Natur bildet ihre unwandelbaren Formen und Verbindungen, die Species, stets nach sehr einfachen Verhältnissen, nur die wandelbaren, die Zerstörungsproducte sind, und zwar oft in hohem Grade zusammengesetzt. Sie sollen daher nicht eine so grosse Zahl von Atomen einzelner Bestandtheile und Verbindungen enthalten, als man häufig in solchen Formeln findet, sondern die geringste, welche noch mit der Bildung einer Formel verträglich ist.

Sie sollen nur solche binäre Verbindungen enthalten, von denen man weiss, dass sie nicht nur gedacht werden können, sondern auch wirklich vorkommen, d. i. die man entweder künstlich darstellen oder rein aus dem Minerale abscheiden kann.

Es soll auch darauf gesehen werden, dass, wenn derselbe Körper mehreren Mineralien gemeinschaftlich ist, ein bestimmtes Verhältniss desselben in den verschiedenen Mineralien aus den Formeln hervorgehe. Wenn daher mehrere Basen sich mit demselben negativen Körper verbinden, wie diess bei Silicaten, Sulfuriden, so häufig vorkömmt; soll immer die Verbindung Einer Base als Einheit festgestellt werden, damit die andere darnach bemessen werden könne; eben so wenn mehrere Mineralien dieselbe Base haben, denn der specifische Unterschied einzelner Mineralien liegt grösstentheils in den Basen, nicht in den negativen Körpern, welche eher den generischen ausdrücken können.

Bisher haben diese Formeln der Wissenschaft noch nicht den Nutzen gewährt, den sie allerdings bringen können und werden, weil sie zu vereinzelt hingestellt wurden; daher wollen wir auch die angeführten Formeln nach längerem Zeitraume zusammen stellen, sie vergleichen, und so weit es der Stand der Wissenschaft erlaubt, in systematischen Einklang bringen, um vorzüglich jene hervorzuheben, welche als Formel einer selbstständigen Species angesehen werden können, die Behufs einer wissenschaftlichen Mineralogie von den Formeln der gemengten Mineralien und der Zerstörungsproducte genau getrennt bleiben müssen.

Stilpnomelan von C. Rammelsberg.

Kömmt bisher nur zu Obergrund, unweit Zukmantel in Oest. Schlesien, vor, mit Kalkspath und Quarz.

Mittelzahl aus den 3 angegebenen Analysen auf die gewöhnliche Art durch Glühen des Pulvers mit kohlensaurem Natron.

Kieselsäure	45.03	23.38	27	9	$\dddot{Si}$
Eisenoxydul	35.43	8.05	10	10	$\dot{Fe}$
Thonerde	7.04	3.27	3		$\dddot{\ddot{Al}}$
Talkerde	2.29	0.87	7		$\dot{Mg}$
Kalkerde	0.51				
Wasser	7.71	6.84	7	7	HO.
	98.01				

Analyse mittelst Flussspath und Schwefelsäure

Kieselsäure	46.16	23.97	27	9	$\dddot{Si}$
Eisenoxydul	35.82	8.14	8	8	$\dot{Fe}$
Thonerde	5.87	2.73	3		$\dddot{Al}$
Talkerde	2.66	1.02	1		$\dot{Mg}$
Kalkerde	0.00				
Kali	0.75				
Wasser	8.74	7.73	7	7	HO.
	100.00.				

Es dürften demnach 2 $\dot{Fe}$ als nicht wesentlich anzusehen seyn, denn es ist überhaupt kein Grund vorhanden anzuneh-

men, dass selbst die wesentlichen Bestandtheile nach ihrer ganzen Gewichtsmenge wesentliche Bestandtheile seyn sollten.

Die Formel bestände aus $9\,\dddot{Si}\,8Fe\,\dddot{Al}\,\dot{Mg}$. 7 aq. oder $8\,\dddot{Si}\,\dot{Fe} + \dddot{Si}\,\dddot{Al} + \dot{Mg}$ aq. + 6 aq., welche vielleicht nur zufällig sind.

Neutrale schwefelsaure Thonerde von Kolosoruk bei Bilin im Braunkohlenlager.

Mittelzahl zweier Analysen.

Thonerde	15.86	7.38	3
Schwefelsäure	34.90	20.87	9
Wasser	49.24	43.74	18
	100.00		

Wahrscheinliche Formel $\dddot{S}^3\,\dddot{Al} + 18\,HO$, welche wegen ihrer Einfachheit als Formel einer Species anzusehen wäre.

Schwefelsaures Eisenoxyd, theils als Ueberzug einer porösen Braunkohle, theils in grösseren plattenförmigen homogenen Massen von okergelber Farbe.

Eisenoxyd	46.73	14.30
Schwefelsäure	32.11	19.19
Kali	7.88	1.32
Kalkerde	0.64	
Wasser	13.56	12.03
	100.92	

Aus letzterer Analyse lässt sich, man mag das Kali beibehalten oder nicht, keine wahrscheinliche Formel berechnen. Indess scheint das Vorkommen dieser beiden Körper in demselben Braunkohlenlager wohl dafür zu sprechen, dass sie nur die gewöhnlichen Verwitterungsproducte des schwefelkieshaltigen Thonschiefers, daher Entartungen und keine Mineralspecies seyen.

Scherrerit oder Könleinit aus den Kieferstämmen des tertinären Braunkohlenbaues von Utznach, Kanton St. Gallen.

1. Analyse von Macaire Prinsep 1829; der Stoff war

in geringer Menge vorhanden und wurde vom Holze abgeschabt zur Analyse verwendet.

73	Karbon	$= CH^2$
24	Hydrogen	
97.0		

2. Analyse von Kraus 1838. Der Stoff wurde aus der alkoholischen Lösung krystallisirt, die Krystalle bei 114° C. geschmolzen, als weisse krystallinische Masse zur Analyse verwendet.

92.49	Karbon	$= C^2H$
7.42	Hydrogen	
99.91		

Dieser Körper scheint demnach gleichfalls keine Mineralspecies zu seyn.

Edwardsit aus Connecticut, Grafschaft Norwich, im Gneiss, eingewachsen in Buchholzit, von Prof. Shepherd in Süd-Karolina.

Ceroxydul	56.53	8.36	14	14 $\dot{Ce}$
Phosphorsäure	26.66	14.92	25	5 $\dddot{P}$
Zirkenerde	7.77	2.02	3	$\dddot{Zr}$
Thonerde	4.44	2.05	3	$\dddot{Al}$
Kieselerde	3.33	1.71	3	$\dddot{Si}$
Eisenoxydul, Baryterde, Magnesia, Verlust	1.27		1 = 0.59	
	100.00			

$\left.\begin{matrix} 5\,\dddot{P} \\ \dddot{Si} \end{matrix}\right\} \dfrac{\quad}{14\,\dot{Ce}\;\dddot{Zr}\;\dddot{Al}}$

Neue Analyse des Oligoklas. (Natronspodumen.) Robert Hagen.

Analyse von Berzelius mit O: bei Stockholm.				A. von Laurent mit O. von Arriege in Frankreich.		
Natron	8.11	2.07		8.9	2.2	
Kalkerde	2.05	0.57	= 1	3.0	0.8	= 1
Talkerde	0.65	0.25		0.2		
Thonerde	23.95	11.18	= 3.6	24.6	11.5	= 4
Eisenoxyd	0.50	0.15		0.1		
Kieselerde	63.70	33.09	= 10	62.6	32.5	= 11
Kali	1.20			99.4		
	100.16					

Robert Hagen untersuchte einen krystallisirten Oligoklas von Arrendal und fand:

Natron	9.37	2.3 = 1
Kalkerde	2.44	0.6
Talkerde	0.77	0.2
Thonerde	23.09	10.7 = 3
Kieselerde	63.51	32.9 = 9.6
Kali	2.19	0.3
	101.37	

Alle 3 Chemiker sahen Kieselsäure als den negativen, Thonerde und Natron als die beiden positiven Bestandtheile, die übrigen Körper als zufällig an.

Der Oligoklas wäre demnach ein Natron-Thonerde-Silikat, die Formel von Berzelius und Hagen wäre $\dddot{Si}\,\dot{Na} + 2\dddot{Si}\,\dddot{Al}$, die von Laurent ist weniger einfach und daher nicht so wahrscheinlich, da jedoch nach dieser Formel die berechnete Zusammensetzung:

Kieselerde	62.64
Thonerde	23.23
Natron	14.13
	100.00

wäre, so ist das Natron mit einem Atom zu niedrig angesetzt. Wenn, wie es nicht anders geschehen kann, das Oxygen der Thonerde 3 gesetzt wird, so ist nach allen 3 Analysen das Oxygen des Natrons = 1.5 zu setzen. Es müsste aber auch das Oxygen der Kieselsäure gleich 9 gesetzt werden. Es wären demnach $3\dddot{Si}$ $\dddot{Al}$ und $1\frac{1}{2}\dot{Na}$ verbunden, oder um den Bruch zu vermeiden $6\dddot{Si}$ $2\dddot{Al}$ $3\dot{Na}$, nämlich $2\dddot{Si}\,3\dot{Na} + 4\dddot{Si}\,2\dddot{Al}$, da indessen nach dieser Annahme eine berechnete Zusammensetzung herauskömmt, die mit der gefundenen noch weniger stimmt, so ist wahrscheinlich, dass noch eine dritte Basis und zwar Kalk oder Kali als wesentlich angesehen werden muss.

Analyse des krystallisirten Idokras von Slatoust in Sibirien.

	Varentrapp I.	Varentrapp II.	Magnus	Ivanov
Kieselerde	37.55	37.84	37.17	37.07
Thonerde	17.88	17.99	18.10	14.15
Kalkerde	35.35	35.18	35.79	30.88
Eisenoxydul	6.34	6.45	4.67	16.01
Talkerde	2.62	2.81	2.26	1.85.

Aus der Uebereinstimmung der drei ersten Analysen ergibt sich die Bestätigung der von Ivanov angefochtenen Ansicht, dass Idokras und Granat ganz dieselbe chemische Zusammensetzung haben.

Mittelzahl der drei ersten Analysen:

Kieselerde	37.52 =	19.47 =	15 =	$5\dddot{Si}$	
Thonerde	17.95 =	8.37 =	6 =	$2\dddot{Al}$	
Kalkerde	35.51 =	9.96 =	7 =	$7\dot{Ca}$	$5\dddot{Si}$
Eisenoxydul	5.82 =	1.31 =	1 =	$\dot{Fe}$	
Talkerde	2.56 =	0.91 =	1 =	$\dot{Mg}$	

$$\left.\begin{matrix} 2\dddot{Al} \\ 7\dot{Ca} \\ \dot{Fe} \\ \dot{Mg} \end{matrix}\right\}$$

Es ergäbe sich demnach aus diesen Analysen eine Formel, die wegen der zu grossen Menge Kalk und der zu geringen Menge Kieselerde wenig Wahrscheinlichkeit hat.

Periklin.

Aeltere Analyse einer derben Varietät von Zöblitz in Sachsen.

Kieselsäure	67.94
Thonerde	18.93
Natron	9.98
Kali	2.41
Kalkerde	0.15
Eisenoxydul	0.48
	99.89

Neueste Analyse des Krystallisirten vom Gotthardt, von *M. C. J. Taulow.*

Kieselsäure	69.00	35.84	= 12	=	$4\dddot{Si}$
Thonerde	19.43	9.06	= 3	=	$\dddot{Al}$
Natron	11.47	2.91	= 1	=	$\dot{Na}$
Kalk	0.20	0.05	= 0		
	100.10				

Es folgt demnach die wahrscheinliche Formel $2\dddot{Si}$ $\dddot{Al} = 2\dddot{Si}\ \dot{Na}$.

O l i v i n,

aus der Ameralik Fiorde in Grönland, von *C. F. Lappe.*

Mittel von 3 Analysen:

Kieselsäure	40.00 =	20.78	5
Talkerde	43.08 =	16.67	4
Eisenoxydul	16.21 =	4.08	1
Thonerde	0.06.		
Nikeloxyd Manganoxydul Kupferoxyd	0.54		
	99.91		

Nach dem Verhältnisse 5. 4. 1. lässt sich keine Formel bilden, da die Kieselsäure = 3 oder 6 seyn muss. Im letzteren Falle ist die Oxygenzahl des Eisenoxyduls als Einheit = 3.33 statt 4.08, und es stellt sich das Verhältniss zur Formel 6. 5. 1. = $2\dddot{Si}\left\{\begin{matrix}5\dot{Mg}\\ \dot{Fe}.\end{matrix}\right.$

Gigantholith

von Tammela in Finnland, *H. G. Trolle* = Wachtmeister.

	gefunden.	berechnet.		
Wasser mit Ammoniak	6.00	6.60	5.86 =	4
Kieselsäure	46.27	45.11	23.44 =	18
Thonerde	25.10	25.10	11.72 =	9
Eisenoxyd	15.60	15.15	3.45 =	3
Talkerde	3.80	3.80	1.47 =	
Manganoxydul	0.89	0.89	0.19	
Kali	2.70	2.70	0.46	
Natron	1.20	1.20	0.30	
	101.56	100.55		

Der Verfasser bildet aus der Analyse die Formel

$$3\ (\dot{Fe}\ \ \dot{Mg}\ \ \dot{Mn}\ \ \dot{K}\ \ \dot{N})\ \ 2Si + 2\dddot{Al}\ \ \ddot{Si} + \dot{H},$$

welche zu sehr komplizirt scheint; zweckmässiger dürfte es seyn nach den beigesetzten Oxygen-Verhältnissen 4. 18. 9. 3. 1 die einfachere Formel anzunehmen

$$3\ (Si^2 + \dddot{Al}) + (\dot{Fe}\ Mg.\ 4aq.),$$

übrigens dürfte es erst zu erweisen seyn, ob das Mineral eine eigene Species ist.

Nussierit, entdeckt von Danhauser, mit dem Bleigummi und dem Dreelit in der Grube von Nussiere bei Beaujeu im Rhone-Departement. *(Ann. de Chimie* 62. *Juin* 1836.) Analyse von Barruel.

Kieselsäure beigemengt	7.20			
Salzsaures Bleioxyd	7.65			
Bleioxyd	46.50	3.30	6	$6\dot{Pl}$.
Kalk	12.30	3.45	6	$6\dot{Ca}$
Eisenoxydul	2.44	0.55	1	$\dot{Fe}$
Phosphorsäure	19.80	11.10	20	$4\dddot{P}$
Arseniksäure	4.06	1.40	3	$\dddot{As}$
	99.95			

Barruel sieht nur das Blei- und Kalkphosphat als wesentlich an, und bildet die Formel

$$\dddot{P}\left.\right)\begin{matrix}3\dot{Pb}\\ 3\dot{Ca}\end{matrix}$$

nach den beigestellten Oxygen-Verhältnissen müsste sie heissen:

$$\dddot{As}\ \dot{Fe} + 6\dot{Pl} + 2\dddot{P}\ 6\dot{Ca}.$$

Diaspor,

von Dufresnoy *Ann. des mines* 3 *Ser. t.* X. 577.

Das Mittel von 2 Analysen mit dem sibirischen Diaspor angestellt gibt:

Wasser	14.58	O.	12.95
Thonerde	74.66	O.	34.87
Kieselerde	2.90		
Eisenoxyd	4.51		
Kalk und Talk	1.64		
Verlust	1.71		
	100.00		

Die Kieselerde ist kein wesentlicher Bestandtheil, weil man kleine Quarztheilchen in der Masse findet.

Das Eisenoxyd ist kein wesentlicher Bestandtheil, weil er durch Salzsäure ganz entfärbt wird und das Eisenoxyd im älteren Diaspor braune Flecken bildet. Der ältere Diaspor besteht aus

Wasser	15.13	O.	13.44
Thonerde	78.93	O.	36.86
Kieselerde	1.39		
Eisenoxyd	0.52		
Kalk	1.98		
Verlust	2.14		
	100.09		

Es sind daher bloss Thonerde und Wasser die wesentlichen Bestandtheile. Ist nun das Oxygenverhältniss, wie der Herr Verfasser angibt 2 : 5, welches allerdings nahe mit dem Ergebnisse der Analyse zusammen trifft, so gibt diess keine brauchbare Formel, denn da 1 At. Thon-

erde 3 Atome Oxygen hat, so muss bei Bildung der Formeln die Zahl, welche die Oxygenatome der Thonerde anzeigt, immer 3, oder ein Vielfaches von 3 seyn, es muss demnach in diesem Falle, vorausgesetzt, dass die beiden Analysen ganz genau sind, das minder gut passende Oxygenverhältniss 2 : 6 als das richtige angenommen werden, welches die sehr wahrscheinliche Formel 2 ($\ddot{A}l^2 + \dot{H}$) gibt.

Gedrit,

Dufresnoy Ann. des mines 3. Ser. tom X. 582.

Kieselerde	38.81	20.22	10
Thonerde	9.30	4.29	2
Eisenoxydul	45.83	10.44	5
Talkerde	4.13	1.60	1
Kalk	0.66		
Wasser	2.30	2.04	1
	101.03		

Um eine brauchbare Formel zu bekommen, muss das Oxygen der Talkerde 1.60 = 1 gesetzt werden, weil nur dann das Oxygen der Thonerde 4.29 = 3, d. i. 1.60 × 3 = 4.80; und das Oxygen der Kieselerde = 20.22 muss = 12 seyn, wiewohl 1.60 × 12 nur 19.20 gibt, denn die Zahl der Oxygenatome der Kieselerde muss eben so wohl als die der Thonerde 3 oder ein Vielfaches von 3 seyn, eine Regel, die bei Zusammensetzung der Formeln selten beobachtet wird, daher wir auch so viele barocke Formeln lesen müssen, die zur Gründung eines Systems der Mineralogie gänzlich unbrauchbar sind. *Gedrit* enthält demnach $\dot{M}g$, dann $\ddot{A}l$, dann 4 $\dddot{S}i$, endlich 6 $\dot{F}e$ und 2 $\dot{H}$; die durch diese Atomenzahl nöthigen Abänderungen in den Procentverhältnissen unterliegen keiner Einwendung, weil die Analyse, wie die Summe 101.03 zeigt, ohnehin nicht genau ist, es wäre daher eine wahrscheinliche Formel

$$3\,(2\,\dot{F}e + \dddot{S}i) + \dot{M}g\,\dddot{S}i + \ddot{A}l\,\dot{H}.$$

Nontronit,

von Andreasberg am Harz, Eduard Bieward.
J. f. p. Ch. 1837 Nro. 11.

	gefunden.	berechnet.	
Kiselerde	41.10	42.8	21.34
Eisenoxyd	37.30	36.3	11.43
Wasser	21.56	20.9	19.14
Kalk und Manganoxyd Spur			
	99.96		

Hier muss wieder der Sauerstoff der Kieselerde und des Eisenoxyds 3 oder ein multiplum von 3 seyn, da nun das Oxygen des Eisenoxyds = 11.43 sich zum Oxygen der Kieselerde = 21.34 wie 1 : 2 verhält, so muss es sich eigentlich wenigstens wie 3 : 6 verhalten. Die Einheit wäre demnach 3.81 und das Oxygen des Wassers = 19.14 wäre = 5; daher bestände der Nontronit aus 2 $\dddot{Si}$ $\dddot{Fe}$ und 5 aq., oder also 2 $\dddot{Si}$ + $\dddot{Fe}$, denn das Wasser ist nicht chemisch gebunden.

Manganoxydul Alaun. *Journ. de pharmacie*, Juni 1837, aus Afrika, in sechs Zoll langen weissen seidenglänzenden Fasern, untersucht von Apjhon (3 $\dddot{Si}$ + $\dddot{Al}$) + ($\ddot{Si}$ + $\dot{Mn}$.)

Quyaquillit, neues Mineral organischen Ursprungs, welches ein mächtiges Lager boi Quyaquil in Südamerika bilden soll. James Johnston J. f. prakt. Chemie 1839 2.

	I.	II.			
C	76.66	77.35	C^{20}	1528.75	= 75.78
H	8.17	8.19	H^{13}	162.23	= 8.14
O	15.16	14.45	O^{3}	300.00	= 15.06
	99.99	99.99		1990.98	100.00

Die Formeln, welche der Verfasser aus dieser Annahme C^{20} H^{3} O^{3} ableitet, sind 1. C^{20} H^{26} + O^{3}, diese taugt für eine wissenschaftliche Chemie nicht, denn eine solche kann ebenso wenig tenäre Verbindungen anneh-

men als zugeben, dass das Element O sich mit der binaeren Verbindung energisch vereinige, wiewohl Formeln dieser Art grosse Autoritäten für sich haben, sind sie doch schon *a priori* als unmöglich zu erweisen.

2. $C^{20}H^{16} \left\{ \begin{array}{l} - H^{3} \\ + O^{3} \end{array} \right.$ das Mineral nämlich als verändertes Terpenthinöhl betrachtend. Dagegen ist nur zu bemerken, dass, wenn wir auf diesem jetzt so viel betretenem Wege rüstig fortschreiten, nächstens jemand beweisen wird, dass der Granit eine veränderte Zwiebel wäre.

3. $C^{20}\ H^{10} + 3HO$. richtiger $10C^{2}H + 3aq$. ist richtig, einfach und wahrscheinlich, denn das $C^{2}H$ lässt sich eben sowohl als das $C^{2}O$ als ein wirklich bestehender Körper, wenn gleich vor der Hand noch nicht, durch den Versuch erweisen. Sollte jedoch der Körper nicht als Hydrat anzunehmen seyn, weil im Silbersalze das Verhältniss des C zum H dasselbe bleibt; denn es gab dasselbe beim Verbrennen mit Kupferoxyd

$$C\quad 17.67 = C^{20}$$
$$H\quad 4.75 = H^{13}$$

so müsste die Berechnung verändert werden, dann dürfte als wahrscheinlich erscheinen

C^{20}	1528.60	76.31
H^{14}	174.44	8.70
O^{3}	300.00	14.99
	2003.04	100.00

wornach es als $3\ C^{2}O + 14\ CH$, somit als Karbonsalz, als negativer Körper wie die organischen stickstofflosen Säuren anzusehen wäre, eine Annahme der sein Verhalten gegen Kali, Amoniak und unlösliche Metalloxyde vollkommen entsprechend ist.

Zwei neue Kobaltmineralien von Skutterud in Norwegen; Poggd. 1837 12. 1838 3.

Kobalthaltiger Arsenikkies

			Th. Scherer.	Fr. Wöhler.
	I.	II.	III.	
Schwefel	17.57	17.34	18.06	17.78
Arsenik	47.55	46.76	46.01	47.45
Eisen	26.54	26.36	26.97	30.91
Kobalt	8.31	9.01	8.38	4.75
	99.97	100.47	99.42	100.89

Das Mineral ist also kobalthaltiger Arsenikkies, worin der Kobalt in einer Menge von 6 — 10% das Eisen vertritt und abnimmt, je grösser die Krystalle werden.

Arsenik-Kobaltkies.

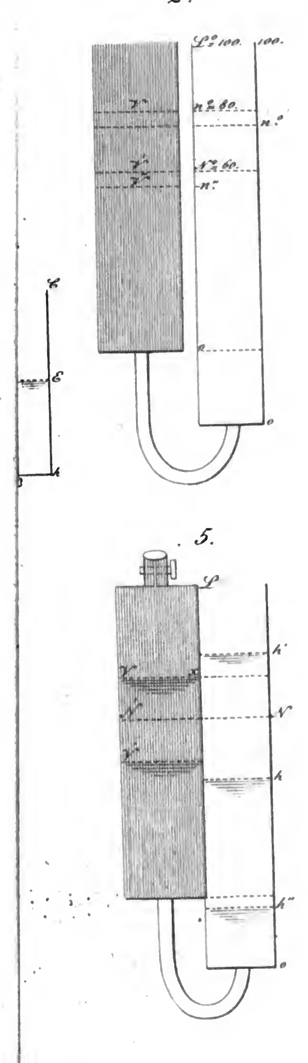
	Scherer.	Wöhler.	
		Krystallisirt	derb
Schwefel	0.69		
Arsenik	77.84	79.2	79.0
Eisen	1.51	1.3	1.4
Kobalt	20.01	18.5	19.5
Kupfer	Spur		
		99.0	99.9

Es entspricht somit nahe der Formel. As^3 Co.

H.

7 1. Stück.

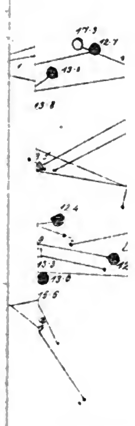




...ioner sc.


Die Tuchmacher Klippe bey Felbering V. O. M. B.
A
B
C
d
e
M. Aigner sc.





55

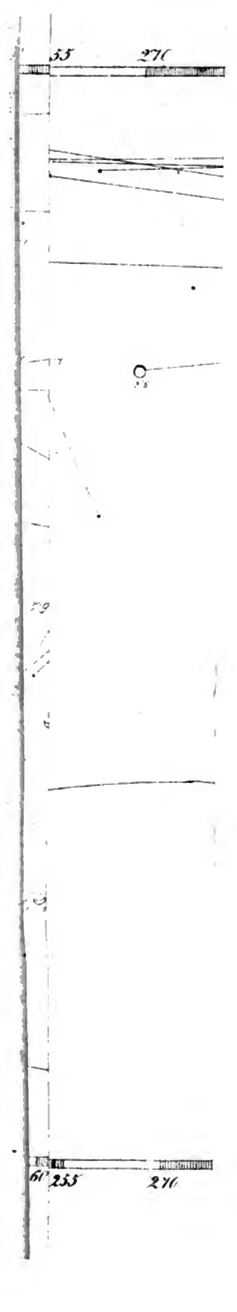
22 Novc

28 –

29 –

75°35′ 27.

75°55′ 270



55
270
60
255
270


BAYERISCHE
STAATS-
BIBLIOTHEK
MUENCHEN

3dkla Appa

